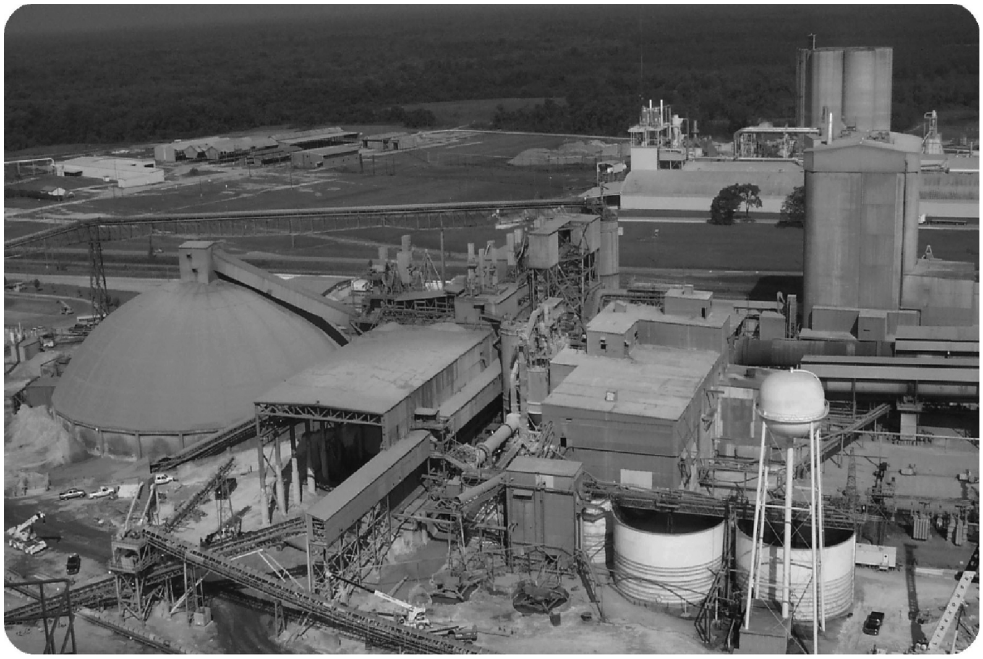
Instrucciones de instalación

Allen-Bradley

Variador de frecuencia variable de media tensión PowerFlex® 6000 Manual de envío, manipulación e instalación

Publicación 6000-IN006A-ES-P



Allen-Bradley • Rockwell Software

Rockwell Automation

Información importante para el usuario

Lea este documento y los documentos que se indican en la sección Recursos adicionales sobre la instalación, configuración y operación de este equipo antes de instalar, configurar, operar o realizar el mantenimiento de este producto. Los usuarios deben familiarizarse con las instrucciones de instalación y cableado además de los requisitos de todos los reglamentos, leyes y estándares aplicables.

Es necesario que las actividades que incluyan instalación, ajustes, puesta en marcha, uso, montaje, desmontaje y mantenimiento sean realizadas por personal debidamente formado de acuerdo con el código de prácticas aplicable

Si este equipo se utiliza de una forma diferente a la indicada por el fabricante, la protección proporcionada por el equipo puede verse afectada.

En ningún caso Rockwell Automation, Inc. responderá ni será responsable de los daños indirectos o consecuentes que resulten del uso o la aplicación de este equipo.

Los ejemplos y los diagramas de este manual se incluyen solamente con fines ilustrativos. Debido a las numerosas variables y requisitos asociados con cada instalación en particular, Rockwell Automation, Inc. no puede asumir ninguna responsabilidad ni obligación por el uso basado en los ejemplos y los diagramas.

Rockwell Automation, Inc. no asume ninguna obligación de patente respecto al uso de la información, los circuitos, los equipos o el software descritos en este manual.

Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido de este manual sin la autorización por escrito de Rockwell Automation, Inc.

Este manual contiene notas de seguridad en cada circunstancia en que se estimen necesarias.

	ADVERTENCIA: Identifica información acerca de prácticas o circunstancias que pueden causar una explosión en un ambiente peligroso que, a su vez, puede ocasionar lesiones personales o la muerte, daños materiales o pérdidas económicas.
	ATENCIÓN: Identifica información acerca de prácticas o circunstancias que pueden producir lesiones personales o la muerte, daños materiales o pérdidas económicas. Estas notas de atención le ayudan a identificar un peligro, evitarlo y reconocer las posibles consecuencias.
IMPORTANTE	Identifica información esencial para usar el producto y comprender su funcionamiento.

También puede haber etiquetas en el exterior o en el interior del equipo para proporcionar precauciones específicas.

	PELIGRO DE DESCARGA: Puede haber etiquetas en el exterior o en el interior del equipo (por ejemplo, en un variador o un motor) para advertir sobre la posible presencia de voltajes peligrosos.
	PELIGRO DE QUEMADURA: Puede haber etiquetas en el exterior o en el interior del equipo (por ejemplo, en un variador o un motor) a fin de advertir sobre superficies que podrían alcanzar temperaturas peligrosas.
	PELIGRO DE ARCO ELÉCTRICO: Puede haber etiquetas en el exterior o en el interior del equipo (por ejemplo, un centro de control de motores) para avisar de un posible relámpago de arco. Un relámpago de arco provocará lesiones graves o la muerte. Lleve el equipo de protección personal (PPE) adecuado. Siga TODOS los requisitos normativos de prácticas de trabajo seguras y de equipo de protección personal (PPE).

Allen-Bradley, Rockwell Software, Rockwell Automation y TechConnect son marcas comerciales de Rockwell Automation, Inc.

Las marcas comerciales que no pertenecen a Rockwell Automation son propiedad de sus respectivas empresas.

Prefacio

Introducción 7
Quién debería utilizar este manual 7
Qué no se incluye en este manual 7
Información adicional necesaria 7
Precauciones generales 8
Asistencia para la puesta en marcha 8
Recursos adicionales 9
Alcance del trabajo del contratista 9

Capítulo 1

Procedimientos de envío y manipulación

Descripción general 11
Información general sobre manipulación 12
Descarga y traslado de las cajas 13
Carretillas elevadoras 13
Desembalaje e inspección del variador 13
Configuraciones de los variadores 15
Lista de envío 15
Lista de comprobación de inspección inicial 16
Almacenamiento 16
Requisitos del lugar de instalación 16
Condiciones ambientales 16
Distancia de separación para el montaje 17
Requisitos de montaje 17
Traslado con barras o rodillos de rodamiento 19
Retirar la tarima de madera 20
Métodos de elevación 20
Levantar el gabinete del módulo de alimentación/control de BT 21
Instalar las escuadras de elevación 21
Acoplar los cables de elevación 22
Retirar los cables y las escuadras de elevación 24
Levantar el gabinete del transformador de aislamiento 25
Elevar el gabinete de bypass 28

Capítulo 2

Instalación mecánica del variador

Introducción 31
Resumen de la instalación mecánica 31
Conectar divisiones de envío 31
Fijar los gabinetes al suelo 35
Instalar ventiladores de refrigeración principales 38
Instalar módulos de alimentación extraíbles (si corresponde) 39
Carro elevador del módulo de alimentación 39
Instalar módulos de alimentación 41
Conductos externos 43
Dimensionamiento del acondicionamiento de aire 44

Capítulo 3

Instalación eléctrica del variador

Introducción 47
Seguridad y reglamentos 47
Esquemas eléctricos 48
Requisitos del sistema de puesta a tierra 49
Requisitos de aislamiento de los cables de alimentación 49
Consideraciones de diseño de los cables de alimentación 50
Dimensionamiento de los cables del motor 51
Consideraciones sobre el diseño del cableado de señales de control 51
Puesta a tierra del blindaje de los cables de señales de control 52
Resumen de la instalación eléctrica 53
Conectar el cable de tierra del sistema 53
Prueba con un megóhmetro de los cables de alimentación 53
Conectar cables de línea de entrada y alimentación de motor de salida 54
Conectar cableado de alimentación de control 56
Introducción 56
Disposición y conexión de los cables 57
Conectar el cableado de señales de control externas 59
Introducción 59
Descripción general de las E/S analógicas y digitales 59
Disposición y conexión del cableado 60
Conectar el circuito enclavamiento de seguridad eléctrica con enclavamiento al disyuntor de entrada 60
Introducción 60
Seguridad con enclavamiento de puerta de MT 60

Capítulo 4

Interconexión eléctrica del variador

Introducción 63
Resumen de interconexión eléctrica 63
Descripción general de la interconexión de cables 63
Conexión de los cables de alimentación secundaria del transformador de aislamiento 65
Introducción 65
Colocación y conexión de los cables 67
Conexión de los cables del motor y de la tarjeta de detección de tensión 68
Introducción 68
Conexión de los conjuntos de cableado del ventilador y control de BT 69
Introducción 69
Configuración del módulo de alimentación de montaje fijo (sin bypass) 70
Configuración del módulo de alimentación de montaje fijo (con bypass) 71

Configuración del módulo de alimentación extraíble (sin bypass) 71
Configuración del módulo de alimentación extraíble (con bypass) 72
Conexión del bus de tierra 73
Introducción 73
Finalización de la instalación 74

Apéndice A

Tareas previas a la puesta en marcha
Responsabilidades de las tareas previas a la puesta en marcha 75
Inspección y verificación 75
Lista de comprobación de tareas previas a la puesta en marcha 76

Apéndice B

Requisitos de par
Requisitos de par 79

Apéndice C

Categorías generales de cables
Categorías generales de cables 81

Apéndice D

Dimensiones y pesos de PowerFlex 6000
Descripción general 83

Apéndice E

Dimensiones y pesos del gabinete de bypass PowerFlex 6000
..... 91

Apéndice F

Detalles del cableado de alimentación y el cableado de señales de control
Diagramas esquemáticos 93
Puntos de conexión de entrada/salida estándar 97

Apéndice G

Tamaños de cables de línea y carga
..... 99

Índice

Notas:

Introducción

Este documento incluye información sobre los procedimientos necesarios para descargar, trasladar e instalar físicamente los variadores de media tensión PowerFlex 6000.

Quién debería utilizar este manual

Este manual está dirigido a montadores profesionales, contratistas generales, contratistas eléctricos o personal de operaciones de planta familiarizado con el traslado y la colocación de equipos pesados. NO se necesita experiencia específica con equipos de variadores de velocidad variable de estado sólido para esta parte del proceso de instalación, pero es obligatoria para los procesos posteriores.

Qué no se incluye en este manual

Este manual incluye información específica sobre la descarga y la colocación física de un variador PowerFlex 6000. No incluye las cuestiones específicas de un proyecto o variador, como por ejemplo:

- Planos de dimensiones y esquemas eléctricos generados para cada pedido de un cliente.
- Listas de piezas de repuesto compiladas para cada pedido de un cliente.
- Especificaciones técnicas específicas del variador.

Consulte los siguientes documentos para obtener información o instrucciones adicionales sobre el producto relativas a los variadores PowerFlex 6000:

- PowerFlex 6000 Medium Voltage Variable Frequency Drive Commissioning Manual (6000-IN007_-EN-P): listas de comprobación y procedimientos necesarios para los técnicos de servicio de campo de Rockwell Automation.
- PowerFlex 6000 Medium Voltage Variable Frequency Drive User Manual (6000-UM001_-EN-P): instrucciones sobre el uso diario recurrente del variador, interfaz HMI y tareas de mantenimiento para el usuario final del producto.

Información adicional necesaria

Este manual incluye información genérica acerca de la orientación de la disposición de los gabinetes del variador, así como información sobre la conexión eléctrica genérica.

Revise los planos de dimensiones y los esquemas eléctricos específicos del proyecto para entender mejor los requisitos de cableado y orientación de los gabinetes del sistema de variador específico antes de llevar a cabo cualquier tarea mecánica o eléctrica. Se incluyen copias en papel de los planos de dimensiones y los esquemas eléctricos en la caja de documentos/piezas del gabinete del transformador de aislamiento antes de su envío. Póngase en contacto con la oficina local de Rockwell Automation para obtener copias digitales, si las necesita.

Si el sistema de variador se suministra con un gabinete de bypass, se incluye información importante en el manual del usuario.

Bulletin 6012DB Medium Voltage Bypass Cabinet User Manual (6000-UM002_-EN-P): instrucciones para conectar los cables de alimentación del motor de salida y la línea de entrada, la interconexión de los cables de alimentación y el cableado de control entre el gabinete de bypass y el variador, así como instrucciones para el uso diario recurrente y las tareas de mantenimiento.

Precauciones generales

ATENCIÓN: Este variador tiene componentes y ensamblajes sensibles a las descargas electrostáticas (ESD). Se deben tomar precauciones para el control de la electricidad estática al instalar, probar, realizar mantenimiento o reparar este ensamblaje. No seguir los procedimientos de control de electricidad estática puede ocasionar daños a los componentes. Si no está familiarizado con los procedimientos de control de electricidad estática, consulte la publicación 8000-4.5.2 de Allen-Bradley, "Guarding Against Electrostatic Damage" o cualquier otro manual apropiado sobre protección frente a la electricidad estática.

ATENCIÓN: Un variador cuya aplicación o instalación no sea la correcta puede ocasionar daños a los componentes o una reducción de la vida útil del producto. Los errores de cableado o de aplicación, tal como un motor de tamaño insuficiente, un suministro de CA incorrecto o inadecuado, o una excesiva temperatura del aire circundante, pueden causar mal funcionamiento del sistema.

ATENCIÓN: La planificación, la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento posterior del sistema deben estar a cargo únicamente de personal familiarizado con los variadores de velocidad ajustable (ASD) PowerFlex 6000 y las maquinarias asociadas. El incumplimiento de estas indicaciones puede dar como resultado lesiones personales y/o daños al equipo.

Asistencia para la puesta en marcha

Tras la instalación, Rockwell Automation se encarga de las actividades de puesta en marcha para la línea de productos PowerFlex 6000. Póngase en contacto con su representante local de ventas de Rockwell Automation para organizar la puesta en marcha.

La asistencia de Rockwell Automation incluye, entre otras actividades:

- presupuestar y gestionar la puesta en servicio del producto en la planta
- presupuestar y gestionar los proyectos de modificación en la planta
- presupuestar y gestionar la formación sobre el producto en las instalaciones de Rockwell Automation o en la planta.

Recursos adicionales

Estos documentos contienen información adicional sobre los productos relacionados de Rockwell Automation.

Recurso	Descripción
Pautas de cableado y conexión a tierra de equipos de automatización industrial, publicación 1770-4.1	Ofrece pautas generales sobre la instalación de un sistema industrial de Rockwell Automation.
Sitio web de certificaciones de productos, http://www.ab.com	Ofrece declaraciones de conformidad, certificados y otros detalles de certificación.

Puede ver o descargar las publicaciones de http:/www.rockwellautomation.com/literature/. Para solicitar copias impresas de la documentación técnica, comuníquese con el distribuidor de Allen-Bradley o representante de ventas de Rockwell Automation correspondiente a su localidad.

Alcance del trabajo del contratista

Alcance del trabajo habitual de la empresa de transporte, contratista de tercero y/o cliente (basado en las condiciones INCO ex-works)(1):

- Cargar el equipo en el camión en una instalación de fabricación de Rockwell Automation y el transporte hasta el sitio
- Descargar el equipo del camión en el sitio
- Realizar la inspección inicial(2)
- Trasladar el equipo hasta el lugar de instalación final
- Colocar juntas las secciones de los gabinetes tal como se muestra en los planos de dimensiones y nivelar el conjunto de gabinetes
- Unir mecánicamente los gabinetes
- Fijar los gabinetes al suelo
- Instalar las unidades enviadas aparte (las unidades de ventilador y, si corresponde, los módulos de alimentación extraíbles)
- Instalar los conductos externos para expulsar el aire caliente de la sala de control (si es necesario)
- Instalar el cableado de alimentación y control y terminar las conexiones de los cables en el sistema de variadores:
  - Conectar el cable de tierra del sistema(3)
  - Prueba con un megóhmetro de los cables de alimentación del motor de salida y la línea de entrada
  - Conectar los cables de alimentación del motor de salida y la línea de entrada(3)

(1) Todas estas actividades o parte de ellas pueden ser llevadas a cabo por Rockwell Automation o sus representantes, basándose en condiciones INCO de contrato y con el alcance negociado de contrato de suministro/servicios. Póngase en contacto con la oficina local de Rockwell Automation para obtener más información.

(2) El cliente debe dirigir el proceso de inspección inicial.

(3) Si se suministra un gabinete de bypass opcional, el cable de tierra del sistema, los cables de alimentación de la línea de entrada y los cables de alimentación del motor de salida se conectan al gabinete de bypass. Consulte el manual 6012DB Medium Voltage Bypass Cabinet User Manual (6000-UM002_-EN-P).

- Conectar el cableado de alimentación de control
- Conectar todo el cableado externo de señales de control requerido por el cliente
- Conectar el circuito de cableado de señales de control de seguridad eléctrica con enclavamiento al disyuntor de entrada

- Conectar los cables de alimentación y el cableado de control entre gabinetes enviados por separado(1) (2)
- Completar la lista de comprobación previa a la puesta en marcha

(1) Se incluye información adicional acerca de la interconexión de los cables de alimentación y el cableado de control de un sistema que incluye un gabinete de bypass en el manual 6012DB Medium Voltage Bypass Cabinet User Manual (6000-UM002_-EN-P).

(2) La interconexión de los cables de alimentación y los conjuntos de cableado de control de baja tensión, entre gabinetes enviados por separado, puede realizarla el contratista o Rockwell Automation. El presupuesto de puesta en marcha de Rockwell Automation lo reflejará y ofrecerá dos opciones:
a) un presupuesto básico, en el que se indica que el contratista se encarga de las tareas de interconexión del cableado de control y el cable de alimentación
b) un añadido opcional al presupuesto, en el que se indica el tiempo y el coste adicional que supone que Rockwell Automation realice las tareas de interconexión del cableado de control y el cable de alimentación inmediatamente antes del proceso de puesta en marcha.

Procedimientos de envío y manipulación

Este documento acompaña a los variadores de media tensión PowerFlex 6000 y también menciona los gabinetes de bypass opcionales. Quizá haya procedimientos adicionales para equipos específicos. Consulte el resto de la documentación incluida con el equipo.

IMPORTANTE El capítulo 1 contiene información importante acerca de la descarga de las cajas del variador y la manipulación de los gabinetes del variador. Revise este capítulo antes de intentar descargar las cajas del camión de reparto y trasladar los gabinetes del variador. Las instrucciones le ayudarán a descargar y transportar de forma segura su producto de media tensión de Rockwell Automation hasta el sitio donde vaya a instalarlo.

ADVERTENCIA: No intente nunca levantar o trasladar el variador utilizando ningún otro medio que no sea uno de los métodos de manipulación indicados en esta publicación. Si lo hace, se pueden producir lesiones personales o muertes, daños al variador y posibles pérdidas económicas.

Descripción general

Los gabinetes del variador PowerFlex 6000 van atornillados a tarimas de madera y embalados en cajas de transporte de madera. Tras retirarlos de sus cajas, los gabinetes deben permanecer atornillados a las tarimas de madera hasta que se trasladen a su zona de instalación final. Hay escuadras de elevación fijadas a la tarima de transporte a ambos lados del gabinete, cuando corresponda. Los gabinetes deben permanecer en posición vertical durante la manipulación.

ATENCIÓN: La capacidad de transporte de carga del dispositivo de elevación y los aparejos debe ser la suficiente para levantar de forma segura el variador. Consulte los pesos del envío en la factura comercial del contenedor.

Puede utilizar rodillos cilíndricos como ayuda para trasladar los gabinetes hasta el sitio de instalación. Una vez en el sitio final, puede emplear la técnica de rodado con rodillos para colocar el gabinete en la ubicación deseada.

ADVERTENCIA: Tenga extremo cuidado al trasladar el variador para asegurarse de que el equipo no resulte arañado, abollado ni dañado de ninguna otra manera. Estabilice el variador durante la manipulación para evitar que se vuelque y dañe al personal.

Cualquier error cometido durante el transporte o la instalación del variador retrasará la puesta en marcha del variador.

Información general sobre manipulación

- Rockwell Automation recomienda encarecidamente recurrir a montadores profesionales con equipos de elevación de la capacidad adecuada para trasladar el variador hasta el sitio de instalación final.
- Todo el equipo de elevación debe ser inspeccionado por profesionales cualificados antes de trasladar los gabinetes.
- Mantenga los gabinetes en posición vertical. Algunas unidades concentran el peso en la parte superior y pueden volcar si se inclinan.
- Los gabinetes no son estructuras rígidas. No retuerza ni aplique torsión a los gabinetes mientras coloca los variadores o ensambla las divisiones de envío.
- Utilice sujetadores con una resistencia de grado métrico 10.9 (grado 8 de SAE) como mínimo. Rockwell Automation recomienda utilizar grilletes de tipo tornillo Crosby.
- Todos los cables de elevación deben cumplir los requisitos de capacidad de elevación.
- Cierre y sujete todas las puertas de los variadores antes de trasladar el equipo.
- Mantenga los gabinetes atornillados a las tarimas de transporte de madera para minimizar las posibilidades de que vuelquen. No retire la tarima de madera hasta que los gabinetes se encuentren en la zona de instalación final. Dependiendo del tipo de gabinete del variador, es posible que el cajón incluya un par de escuadras de elevación. Monte ambas escuadras de elevación en la parte superior del gabinete.

ATENCIÓN: No permanezca cerca o debajo del equipo que se está elevando.

ATENCIÓN: Limite el acceso a las zonas en las que se elevará el equipo para evitar que el personal no autorizado acceda a estas zonas.

Descarga y traslado de las cajas

Carretillas elevadoras

Los términos carretilla elevadora, grúa horquilla o montacargas se utilizan con frecuencia para referirse al mismo aparato. Se puede utilizar una única carretilla elevadora para descargar y trasladar gabinetes de hasta 4 m (157 pulg.) de ancho, siempre que la carretilla elevadora tenga suficiente capacidad de elevación. Los gabinetes de más de 4 m deben descargarse y trasladarse utilizando dos carretillas elevadoras funcionando en tándem.

- Inserte las horquillas en las aberturas de la tarima de transporte de madera.
- Equilibre las cajas sobre las horquillas. Es posible que las cajas sean más pesadas en un lado.
- Durante la manipulación, utilice correas de seguridad para estabilizar la caja durante su traslado.

Desembalaje e inspección del variador

Antes de salir de la fábrica, todos los variadores se someten a pruebas de rendimiento y calidad. No obstante, es posible que un variador sufra daños durante el proceso de transporte o manipulación.

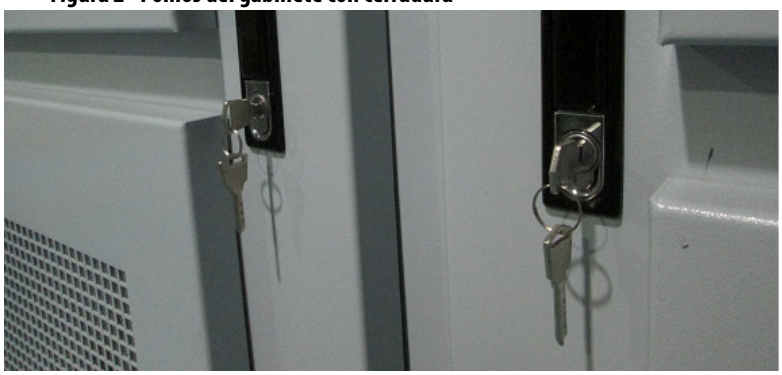
Inmediatamente después de recibir el variador, inspeccione las cajas para ver si presentan daños. Una vez descargadas las cajas, desmóntelas y compruebe si se han producido daños durante el transporte. Utilice una palanca u otra herramienta adecuada para retirar con cuidado el embalaje. No introduzca la herramienta a una profundidad excesiva en el embalaje o es posible que el gabinete del variador resulte dañado. Inspeccione los gabinetes del variador para ver si presentan daños físicos de acuerdo con las condiciones de venta de Rockwell Automation. Abra las puertas e inspecciones los principales componentes buscando signos de daños (Tabla 2).

Figura 1 - Gabinete en su caja

IMPORTANTE El usuario deberá presentar a la empresa de transporte cualquier reclamación motivada por roturas o daños visibles lo antes posible tras la recepción del envío. Rockwell Automation le proporcionará al usuario ayuda razonable para que reciba compensación por tales reclamaciones por daños.

El acceso a los gabinetes de media tensión del variador está restringido mediante el uso de pomos con cerradura. Las llaves de los gabinetes se encuentran en la misma caja de documentos/piezas que los esquemas eléctricos y los planos de dimensiones (consulte la página 7). Se puede acceder a la caja a través de la abertura situada en la hoja lateral del gabinete (sin necesidad de abrir ninguna puerta).

Figura 2 - Pomos del gabinete con cerradura



Configuraciones de los variadores

Se ofrecen dos configuraciones básicas de la celda de potencia en la línea de productos PowerFlex 6000. Para un amperaje nominal del variador ≤200 A, se suministra un diseño del módulo de alimentación de montaje fijo. Los módulos de montaje fijo se envían instalados en el variador. Para un amperaje nominal del variador >200 A, se suministra un diseño del módulo de alimentación extraíble. Los módulos de alimentación extraíbles se retiran del variador antes de su envío y se transportan en cajas separadas.

Los gabinetes pueden presentar un aspecto ligeramente diferente al indicado en las ilustraciones, dependiendo de la clase de tensión y de si la configuración del variador tiene módulos de alimentación de montaje fijo o extraíbles (consulte la Figura 17 y la Figura 18).

Lista de envío

El envío completo constará de un determinado número de cajas, según se muestra a continuación:

Tabla 1 - Configuraciones de envío

Clase de tensión y amperaje nominal del motor del VFD		Gabinete de bypass (opcional)	Gabinete del transformador de aislamiento(1)	Gabinete de módulo de alimentación/ control de BT	Módulos de alimentación(2)	Carro elevador del módulo de alimentación(3)	Ventiladores de refrigeración principales(4)
3/3,3 kV	≤200 A	1 caja	1 caja	1 caja	Montaje fijo	No	3 ventiladores por caja
	>200 A	1 caja	1 caja	1 caja	Extraíble (1 caja)	Sí	3 ventiladores por caja
6/6,6 kV	≤200 A	1 caja	1 caja	1 caja	Montaje fijo	No	3 ventiladores por caja
	>200 A	1 caja	1 caja	1 caja	Extraíble (2 cajas)	Sí	3 ventiladores por caja
10 kV	≤200 A	1 caja	1 caja	1 caja	Montaje fijo	No	3 ventiladores por caja
	>200 A	1 caja	1 caja	1 caja	Extraíble (3 cajas)	Sí	3 ventiladores por caja

(1) La caja de documentos/piezas contiene:
- PowerFlex 6000 Medium Voltage Variable Frequency Drive User Manual (6000-UM001_-EN-P)
- PowerFlex 6000 Medium Voltage Variable Frequency Drive Commissioning Manual (6000-IN007_-EN-P)
- PowerFlex 6000 Medium Voltage Bypass Cabinet User Manual (si se suministra) (6000-UM002_-EN-P)
- Informes de pruebas
- Esquemas eléctricos y planos de dimensiones
- Certificaciones
- Todas las piezas necesarias para montar las escuadras de elevación de montaje y las unidades de los ventiladores, así como para sujetar los gabinetes entre sí.
- Llaves para los pomos con cerradura de los gabinetes
- La llave de la cerradura de los módulos de alimentación extraíbles, si se suministran

(2) Se pueden suministrar hasta nueve módulos de alimentación extraíbles en una caja.

(3) El carro elevador del módulo de alimentación se envuelve en plástico para su envío en China y se embala en una caja para su transporte fuera de China.

(4) Consulte los planos de dimensiones o Dimensiones y pesos de PowerFlex 6000 en la página 83 para determinar el número de ventiladores/cajas.

Lista de comprobación de inspección inicial

Tabla 2 - Evaluación de daños durante el transporte

Gabinete de bypass (si se suministra)	Gabinete del transformador de aislamiento	Gabinete de módulo de alimentación	Gabinete de control de baja tensión
Puerta de baja tensión: ❑ Pilotos luminosos ❑ Relé indicador de la tensión **Gabinete:** ❑ Aislantes ❑ Unidades de interruptor ❑ Contactores en vacío ❑ Varillajes mecánicos	**Puerta de baja tensión:** ❑ Relé de monitor de temperatura del transformador **Gabinete:** ❑ Tarjeta de detección de tensión ❑ Aislantes de terminal de cable de alimentación de línea de entrada ❑ Aislantes de terminal de cable de alimentación de carga de salida ❑ Bobinados secundarios del transformador – Inspeccionar embalaje de nomex – Comprobar que los bobinados del núcleo no presentan daños – Comprobar que no haya residuos en la parte superior del núcleo	**Montaje fijo:** ❑ Lengüetas de retención del módulo de alimentación **Extraíble:** ❑ Estructura de soporte del módulo de alimentación ❑ Módulos de alimentación (enviados en cajas separadas)	**Puerta de baja tensión:** ❑ Pilotos luminosos ❑ Pulsadores ❑ Interfaz HMI **Panel:** ❑ Componentes de montaje en riel DIN ❑ SAI ❑ Cables de fibra óptica ❑ PLC ❑ Unidad de control

Almacenamiento

Guarde el variador en un lugar seco, limpio y fresco.

La temperatura de almacenamiento debe mantenerse entre –25 y 55 °C. Si la temperatura de almacenamiento fluctúa considerablemente o si la humedad relativa es superior al 90%, utilice dispositivos de calefacción y protección frente a la humedad para evitar la condensación.

Guarde el variador en un edificio acondicionado con una circulación de aire adecuada. No guarde el variador al aire libre.

Requisitos del lugar de instalación

Condiciones ambientales

- La altitud sobre el nivel del mar debe ser inferior a 1000 m (3250 pies)(1).
- La temperatura ambiente del aire debe estar comprendida entre 0 y 40 °C (32 y 104 °F)(2).
- La humedad relativa debe ser inferior al 90%, sin condensación.
- El variador debe instalarse en interiores; no debe haber goteras de agua ni de ningún otro líquido en la sala.

(1) Hay opciones disponibles para el funcionamiento hasta a 3000 m sobre el nivel del mar. No obstante, es preciso indicarlo en el momento de realizar el pedido y no podrá readaptarse en el lugar de instalación.

(2) Hay opciones disponibles para el funcionamiento hasta a 50 ºC. No obstante, es preciso indicarlo en el momento de realizar el pedido y no podrá readaptarse en el lugar de instalación.

- El aire de refrigeración debe ser limpio sin concentraciones significativas de arena o polvo corrosivo o conductivo (definido según la norma IEC 721-1 como con una concentración de polvo inferior a 0,2 mg/m^3) ni gases explosivos.
- Libre de vibración significativa.
- El variador debe anclarse en un suelo nivelado. Consulte el plano de dimensiones para ver los tamaños y las ubicaciones de los puntos de anclaje.

Para que el equipo funcione en condiciones diferentes a las especificadas, consulte a la oficina de ventas local de Rockwell Automation.

Distancia de separación para el montaje

Instale el variador con unas distancias de separación adecuadas en todos los lados para garantizar un funcionamiento correcto y permitir el mantenimiento del variador.

Tabla 3 - Distancias mínimas de separación para el montaje

Ubicación	Distancia mínima necesaria, aprox.
Frontal	• 1500 mm (60 pulg.)
Posterior	• 1000 mm (39 pulg.)
Superior(1)	• 400 mm (16 pulg.) sin requisitos de conductos • 1000 mm (39 pulg.) con requisitos de conductos

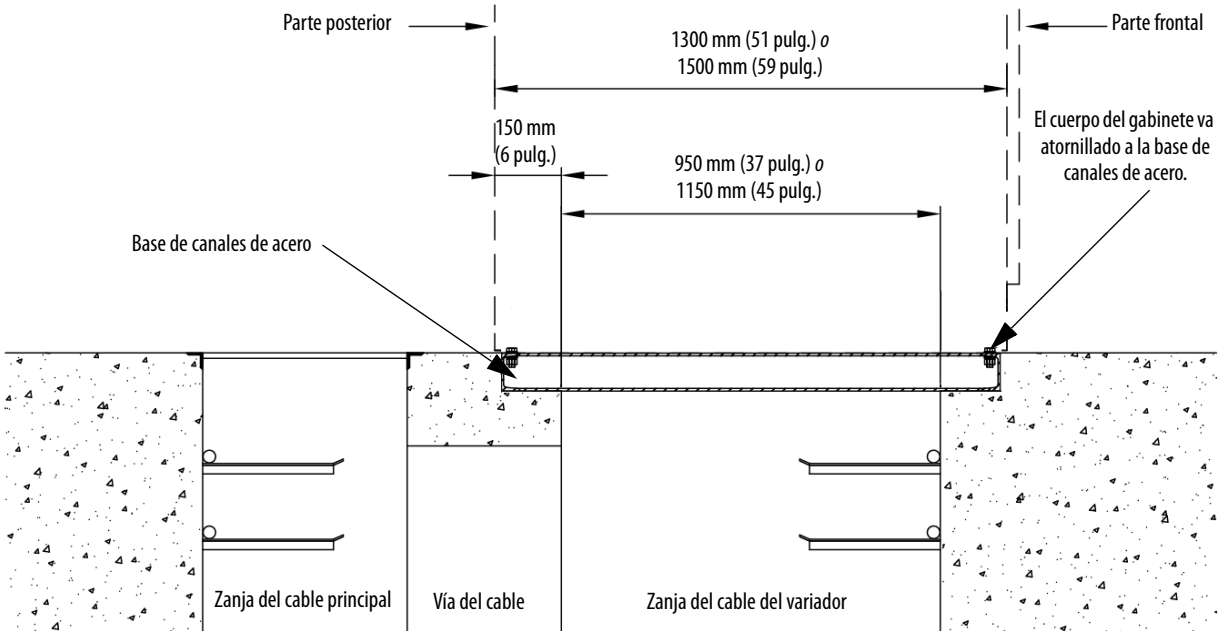
(1) La distancia superior se mide a partir de la placa superior del gabinete del variador (sin incluir la carcasa del ventilador).

ATENCIÓN: Un variador cuya aplicación o instalación no sea la correcta puede ocasionar daños a los componentes o una reducción de la vida útil del producto. Si las condiciones ambientales no se encuentran dentro de los intervalos especificados, es posible que el variador no funcione correctamente.

Requisitos de montaje

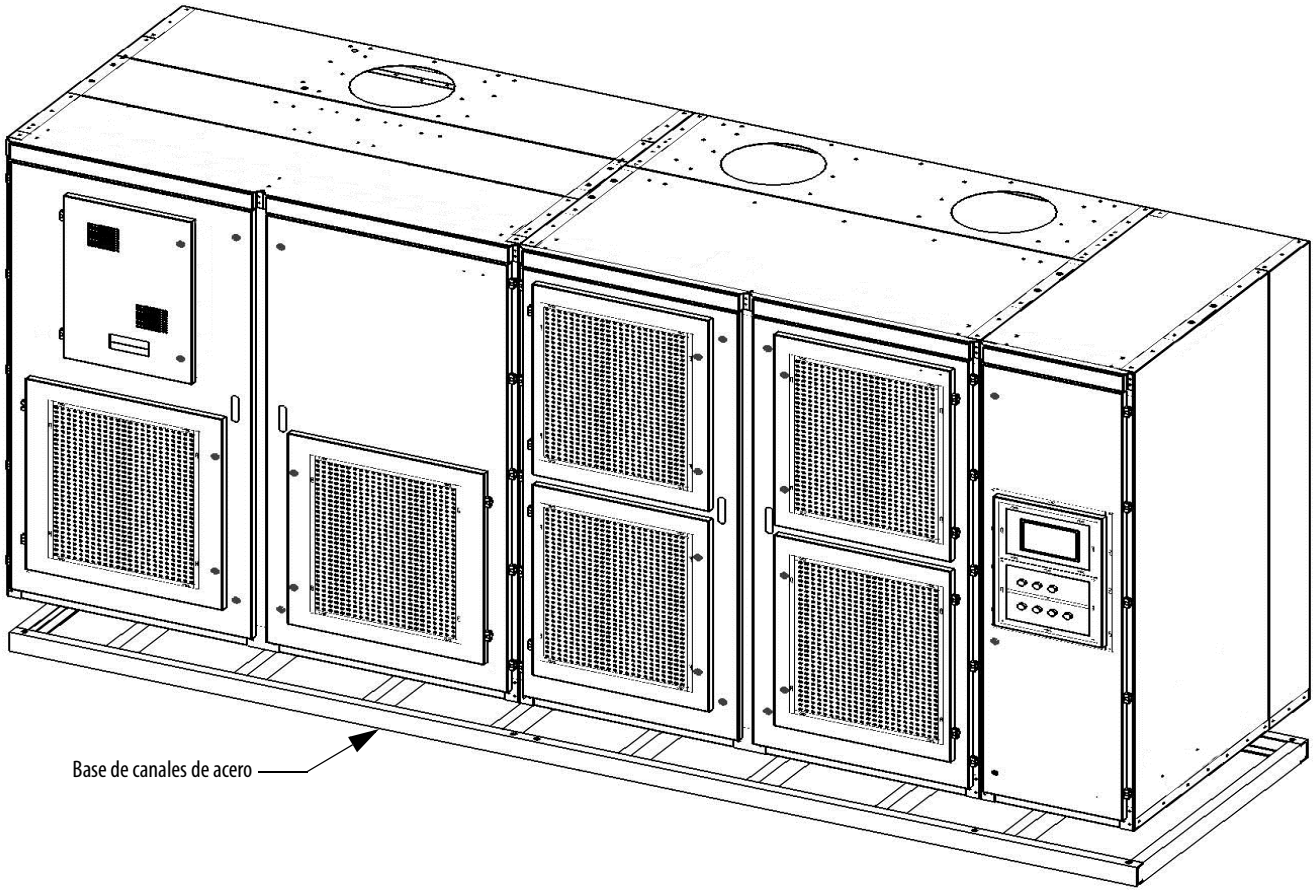
La base debe ser lisa, plana y nivelada. Si el cableado de alimentación entra desde la parte inferior y se utiliza un sistema de zanjas para cables, consulte la Figura 3. La estructura base del gabinete del variador puede fabricarse con canales de acero n.º 10, aproximadamente. 100 x 48 x 5,3 mm (3,9 x 1,9 x 0,2 pulg.). Los pares de dimensiones corresponden a las configuraciones del gabinete con una profundidad de 1300 mm o 1500 mm y la correspondiente profundidad de las zanjas para los cables del variador. Consulte Apéndice en la página 83.

Figura 3 - Vista transversal habitual del sistema de zanjas


Parte posterior
Parte frontal
1300 mm (51 pulg.) *o*
1500 mm (59 pulg.)
150 mm
(6 pulg.)
950 mm (37 pulg.) *o*
1150 mm (45 pulg.)
El cuerpo del gabinete va atornillado a la base de canales de acero.
Base de canales de acero
Zanja del cable principal
Vía del cable
Zanja del cable del variador

Inserte el perfil de la base de canales de acero en la base con su superficie superior alineada con el nivel del suelo o sobresaliendo ligeramente por encima del nivel del suelo.

Figura 4 - Ubicación de la base de canales de acero



Atornille o suelde el gabinete del variador a la base de perfiles de acero (Consulte Fijar los gabinetes al suelo en la página 35). Debe realizarse una conexión fiable entre la base de acero y el gabinete. El perfil de la base de acero debe conectarse a tierra de manera fiable.

Traslado con barras o rodillos de rodamiento

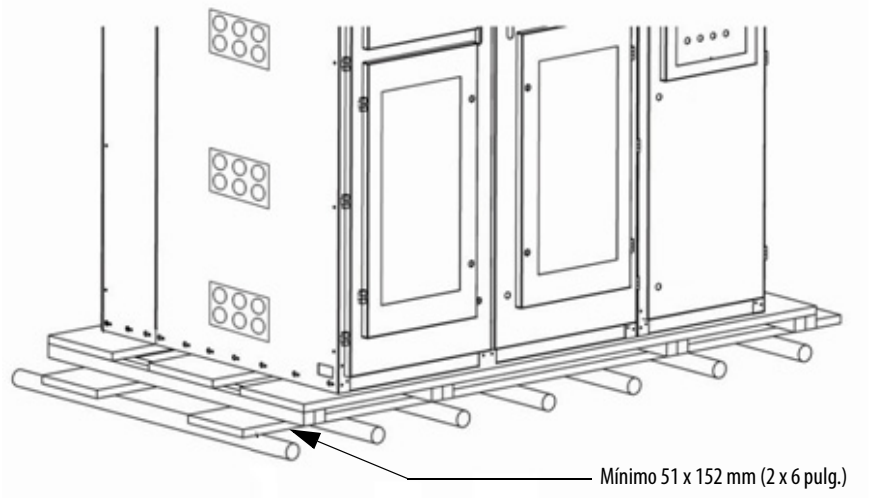
Este método solo es adecuado cuando no hay superficies inclinadas y el variador se mueve dentro de la misma planta.

Deben colocarse placas con una sección transversal de aproximadamente 50 ×150 mm (2 × 6 pulg.) y una longitud que supere en 300 mm (12 pulg.) como mínimo a la del variador debajo de la tarima de madera.

Levante el gabinete del variador y bájelo lentamente y con cuidado sobre los rodillos de rodamiento hasta que el peso del variador lo soporten los rodillos de rodamiento. No retire la tarima de envío, ya que es necesaria para este proceso (consulte Acoplar los cables de elevación en la página 22).

Haga rodar el variador hasta su ubicación de destino. Estabilice el gabinete para evitar que vuelque.

Figura 5 - Barras o rodillos de rodamiento

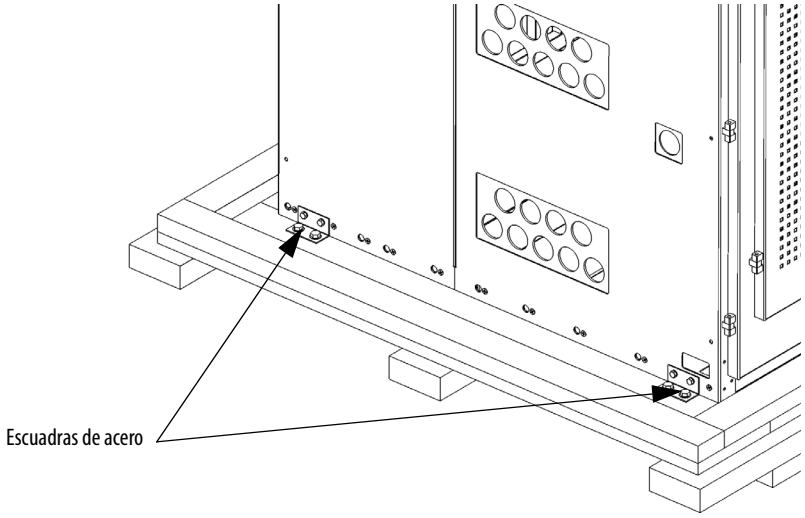


Retirar la tarima de madera

Retire las tarimas de transporte de madera cuando el variador se encuentre en su lugar de instalación final. El gabinete va atornillado a la tarima de transporte de madera con escuadras de acero. Retire estas piezas, levante los gabinetes de las tarimas y retire las tarimas que hay debajo.

Consulte Levantar el gabinete del módulo de alimentación/control de BT en la página 21 y Levantar el gabinete del transformador de aislamiento en la página 25.

Figura 6 - Escuadras



Métodos de elevación

El método preferido para elevar los gabinetes es utilizar un puente grúa. Si no hay disponible un puente grúa, se puede utilizar una carretilla elevadora con una capacidad superior al peso del gabinete. Levante el gabinete utilizando las escuadras de elevación o los accesorios de elevación del transformador de aislamiento con las barras separadoras y los aparejos adecuados acoplados a la carretilla elevadora.

IMPORTANTE Cierre y bloquee todas las puertas del gabinete antes de trasladarlo.

Levantar el gabinete del módulo de alimentación/ control de BT

Se utilizan dos escuadras de elevación para el gabinete del módulo de alimentación/control de BT, que se colocan a ambos lados de la tarima de transporte.

La longitud de las escuadras de elevación depende de la longitud del gabinete del módulo de alimentación/control de BT.

Tabla 4 - Escuadras de elevación

Longitud, aprox.	Dimensiones, aprox.	Peso por escuadra, aprox.
1,2 m (3,9 pies)	100 x 80 x 8 mm (3,9 x 3,1 x 0,32 pulg.)	13,1 kg (29 lb)
2,0 m (6,6 pies)	100 x 80 x 8 mm (3,9 x 3,1 x 0,32 pulg.)	21,9 kg (48 lb)
2,4 m (7,9 pies)	100 x 80 x 8 mm (3,9 x 3,1 x 0,32 pulg.)	26,3 kg (58 lb)
3,5 m (11,6 pies)	125 x 80 x 10 mm (4,9 x 3,1 x 0,39 pulg.)	54,6 kg (120 lb)
4,2 m (13,6 pies)	125 x 80 x 10 mm (4,9 x 3,1 x 0,39 pulg.)	64,1 kg (141 lb)
4,9 m (16,1 pies)	125 x 80 x 10 mm (4,9 x 3,1 x 0,39 pulg.)	75,8 kg (167 lb)

Instalar las escuadras de elevación

IMPORTANTE Etiquete y conserve todas las piezas relativas a la elevación, por si fuera necesario trasladar el sistema de variador en el futuro.

ATENCIÓN: Si no se coloca el par de escuadras de elevación antes de trasladar el variador, es posible que se produzcan daños personales y/o materiales.

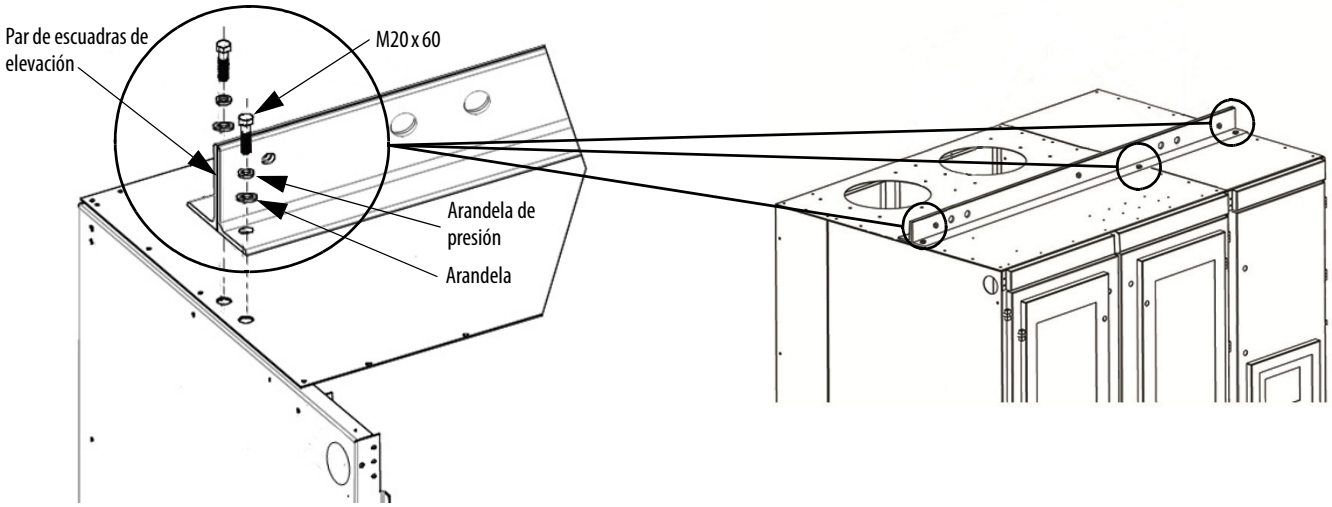
Las escuadras de elevación sujetan juntos los gabinetes del módulo de alimentación/control de BT para evitar que se separen y se dañen mientras los montadores trasladan el variador a la zona de instalación final.

Las escuadras de elevación se suministran con el gabinete del módulo de alimentación/control de BT y deben colocarse antes de levantar el gabinete.

1. Retire las escuadras de elevación de la tarima.
2. Retire las piezas de acoplamiento que se preinstalan en los agujeros de montaje de la placa superior del gabinete antes del transporte.

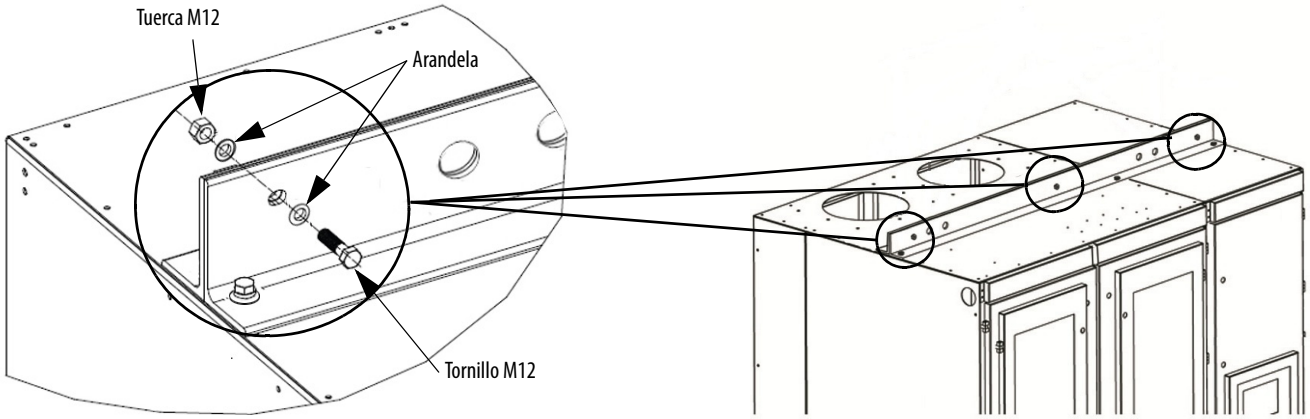
3. Alinee y sujete las escuadras de elevación en seis lugares tal como se indica en la Figura 7 utilizando las piezas retiradas en el paso 2.

Figura 7 - Instalación de los sujetadores de las escuadras de elevación en el variador en seis lugares



4. Instale las piezas suministradas (tornillos y tuerca M12, dos arandelas planas) para sujetar las escuadras de elevación en tres lugares (Figura 8).

Figura 8 - Atornillado de las ranuras verticales de las escuadras de elevación en tres lugares



Acoplar los cables de elevación

1. Acople firmemente la unidad de aparejos a las escuadras que hay en la parte superior del gabinete del módulo de alimentación/control de BT (Figura 9).

ATENCIÓN: La capacidad de transporte de carga del dispositivo de elevación y los aparejos debe ser la suficiente para levantar de forma segura el gabinete. Consulte los pesos del envío en la factura comercial del contenedor.

ATENCIÓN: No pase los cables a través de los agujeros de soporte de las escuadras de elevación. Utilice eslingas con grilletes o ganchos de seguridad.

2. Ajuste las longitudes de los aparejos para compensar cualquier distribución desigual del peso de la carga.

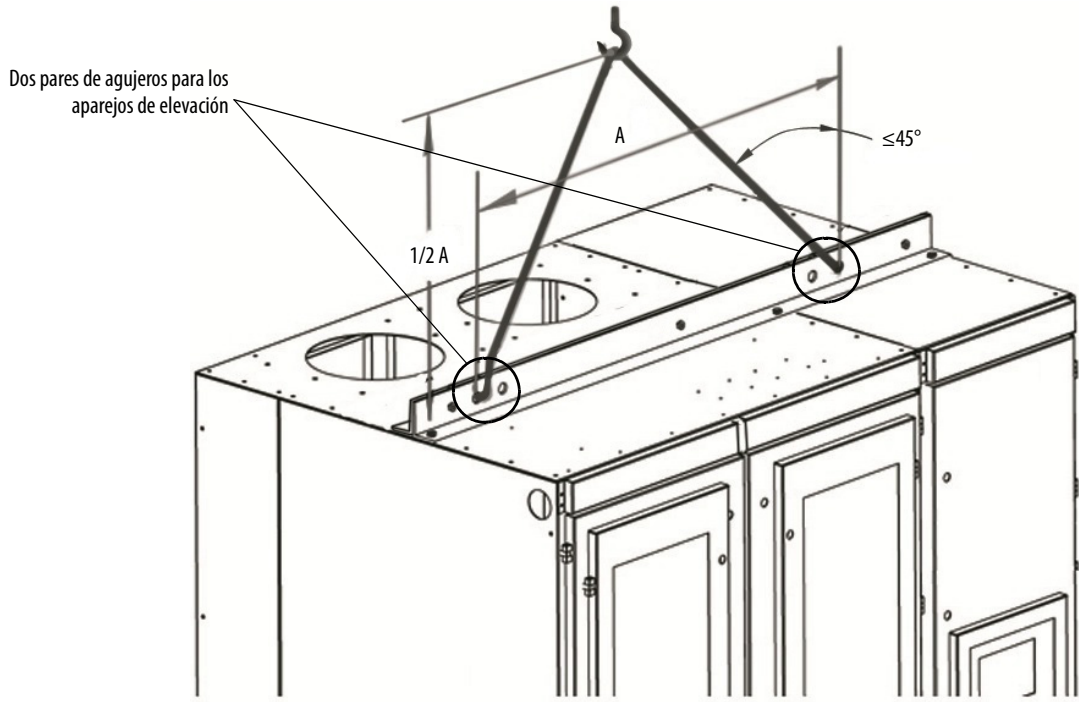
SUGERENCIA Hay pares de agujeros para acoplar los cables de elevación en ambos extremos de la escuadra de elevación. Por lo general, utilice los agujeros exteriores de cualquiera de los extremos para conseguir la máxima estabilidad. Los agujeros interiores se pueden utilizar para ajustarse al centro de gravedad del gabinete.

El gabinete debe permanecer en posición vertical.

Para reducir la tensión sobre los aparejos y la carga compresiva sobre el dispositivo de elevación, no permita que el ángulo entre los cables de elevación y la vertical supere los 45° (Figura 9).

ATENCIÓN: No incline el variador.

Figura 9 - Elevación (gabinete del módulo de alimentación/control de BT)



3. Retire las escuadras de acero que atornillan el gabinete a la tarima.

4. Levante el gabinete utilizando las escuadras de elevación y retire la tarima de transporte de madera que hay debajo del equipo.

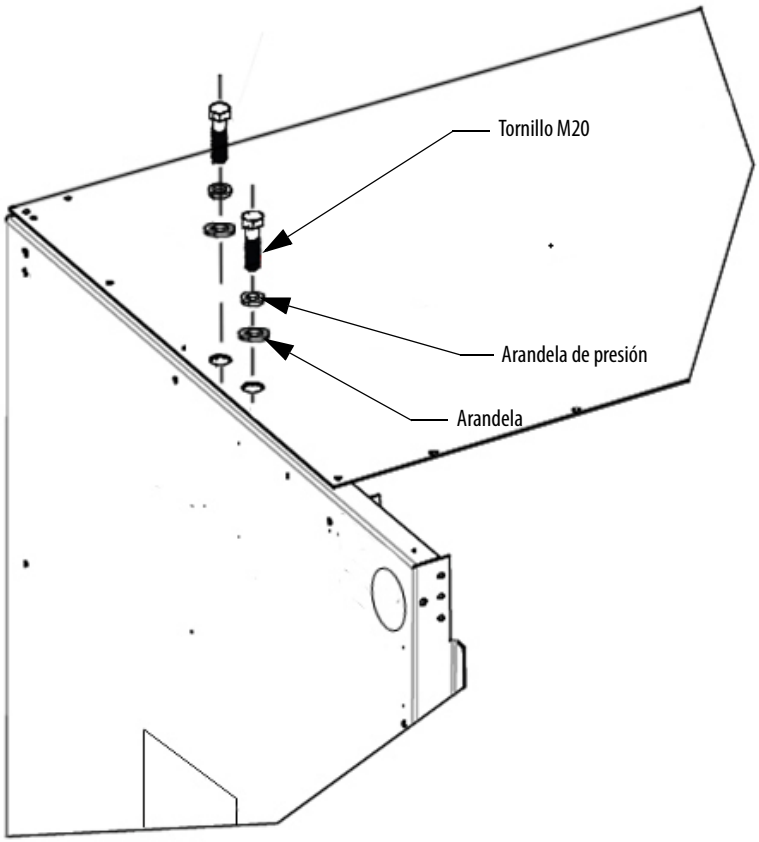
ATENCIÓN: En este momento, levante el gabinete tan solo lo necesario para retirar la tarima de transporte. No coloque ninguna parte del cuerpo debajo del gabinete. Retire la tarima de transporte de la zona de trabajo antes de continuar.

Retirar los cables y las escuadras de elevación

Cuando el gabinete se encuentre en la posición deseada, retire las escuadras.

1. Retire los aparejos de las escuadras y quite los tornillos que mantienen juntas las escuadras; conserve o recicle estas piezas.
2. Retire y conserve las piezas de la base de las escuadras y conserve o recicle las escuadras.
3. Vuelva a colocar las piezas (M20 x 60) que retiró en el paso 2 (para sellar los agujeros) de la parte superior del variador (Figura 10).

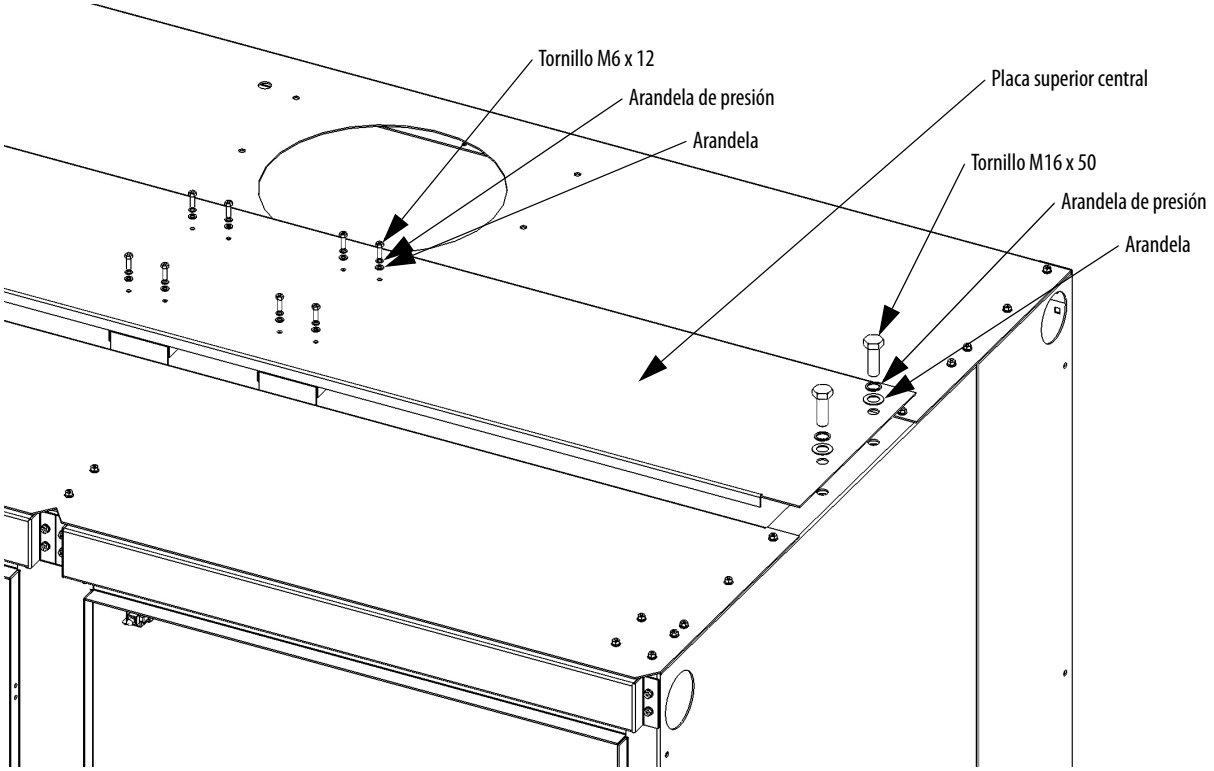
Figura 10 - Insertar tornillos



Levantar el gabinete del transformador de aislamiento

1. Desabroche y retire la placa superior central de la parte superior del gabinete y conserve dicha placa y las piezas.

Figura 11 - Retirar placa superior central



La versión del gabinete con un solo ventilador de refrigeración principal tiene dos soportes. La versión del gabinete con dos ventiladores tiene tres soportes.

La mayoría de las configuraciones tienen uno o dos ventiladores de refrigeración principales montados en la parte superior del gabinete del transformador de aislamiento. No obstante, las configuraciones de alta potencia pueden tener más.

Figura 12 - Transformador de aislamiento con una unidad de ventilador (vista superior)

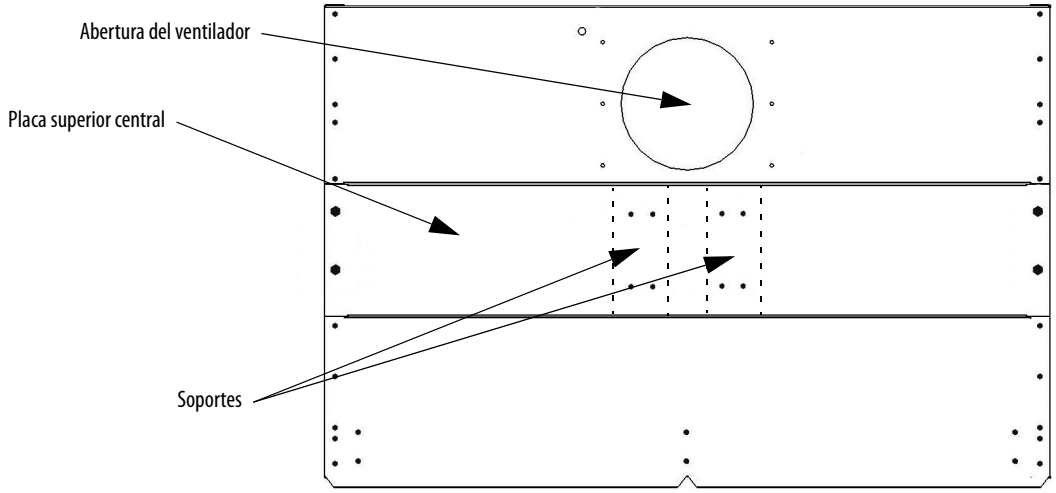
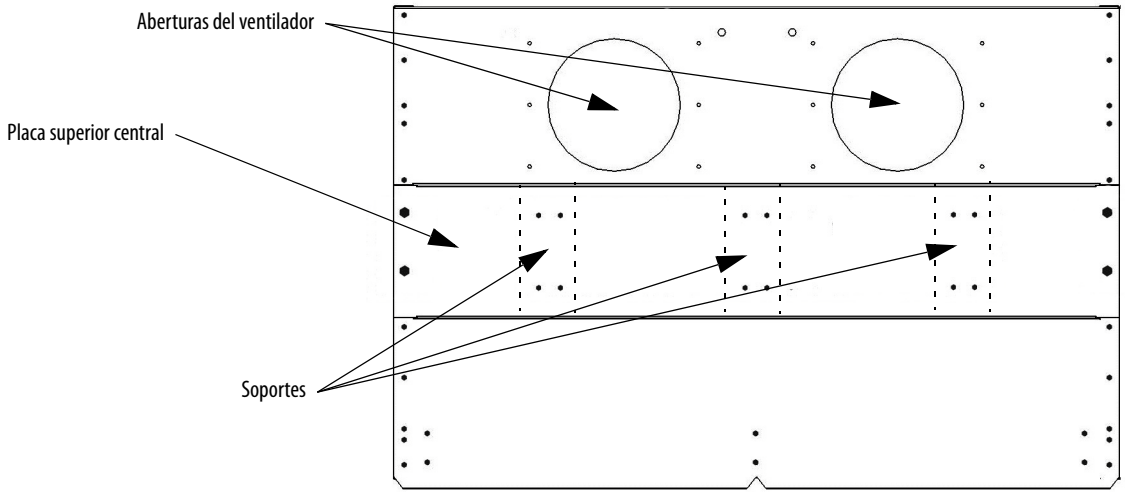


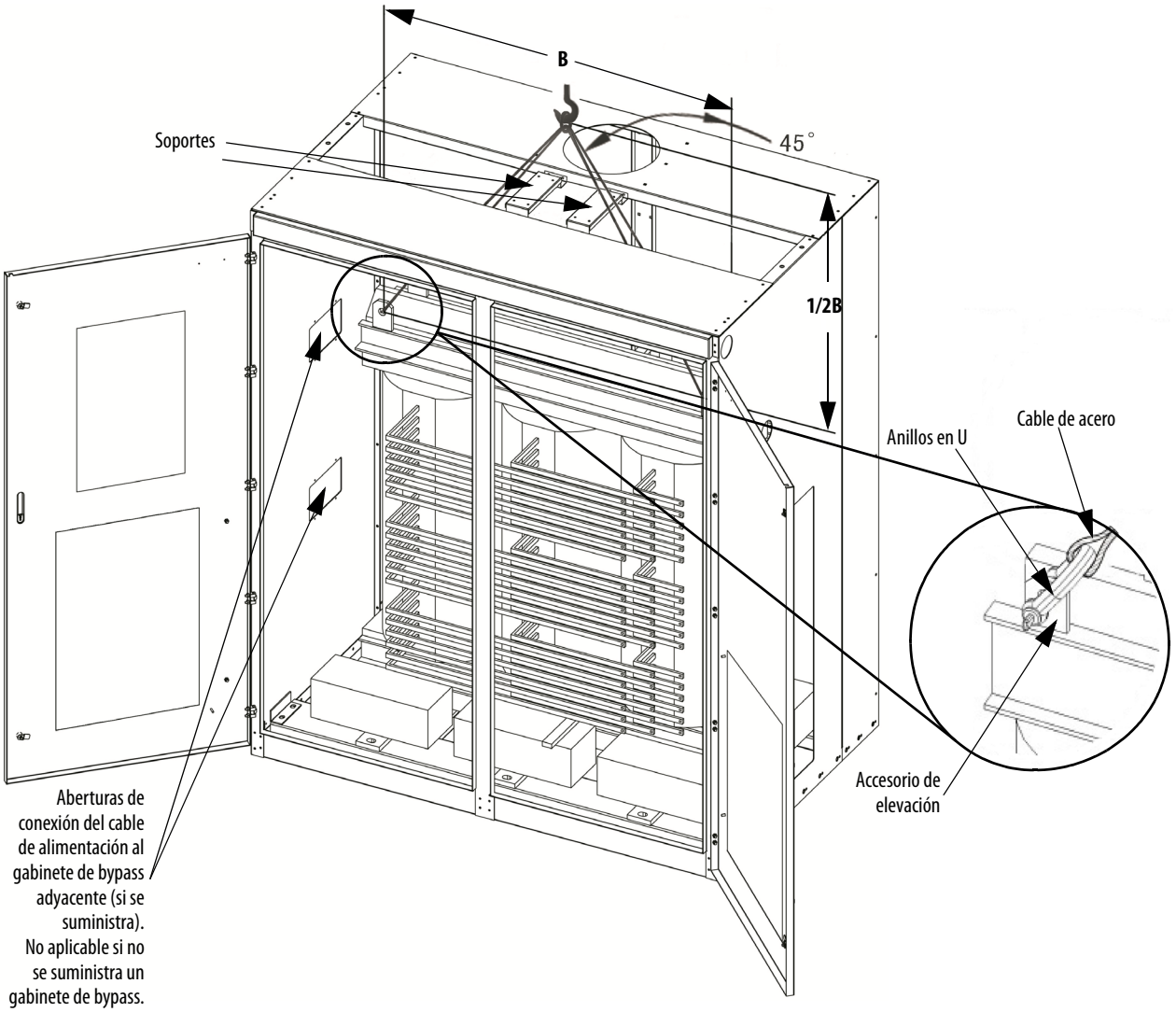
Figura 13 - Transformador de aislamiento con dos unidades de ventilador (vista superior)



2. Acople el cable de acero a los aditamentos de anillo en U (Figura 14), asegurándose de que los cables atraviesen libremente la sección central del gabinete y no estén en contacto con los soportes de la placa superior central.

3. Acople los aditamentos de anillo en U a los accesorios de elevación del transformador de elevación.

Figura 14 - Elevación (gabinete del transformador de aislamiento)


B
45°
Soportes
1/2B
Anillos en U
Cable de acero
Accesorio de elevación
Aberturas de conexión del cable de alimentación al gabinete de bypass adyacente (si se suministra). No aplicable si no se suministra un gabinete de bypass.

ATENCIÓN: El gabinete se acopla a la base del transformador de aislamiento. El gabinete se ha diseñado para elevarlo únicamente utilizando los accesorios de elevación del transformador de aislamiento. No acople los cables al gabinete del transformador de aislamiento.

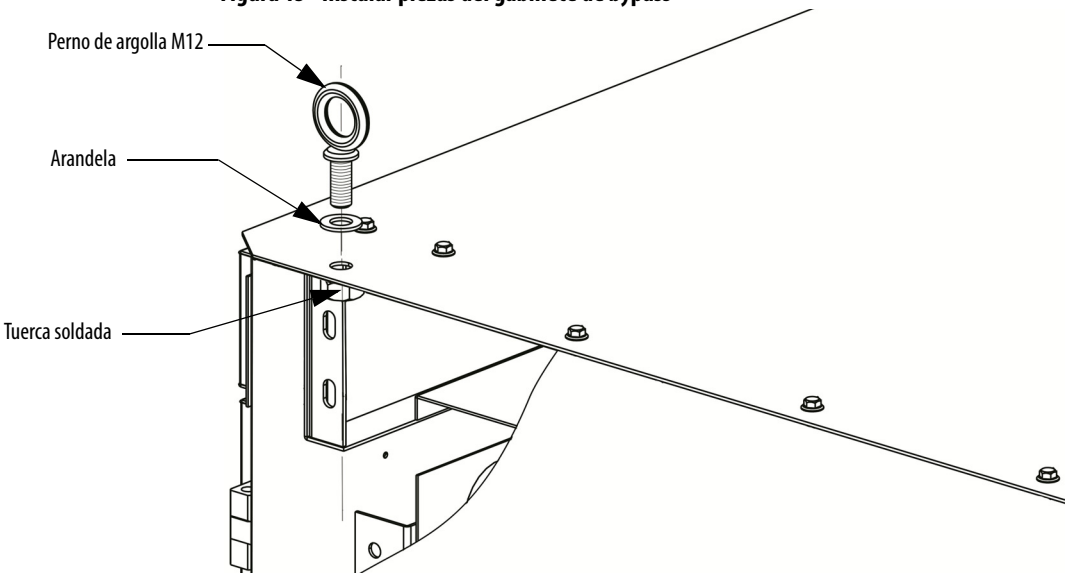
ATENCIÓN: Mantenga el peso del transformador de aislamiento centrado durante la elevación. Se recomienda utilizar los cuatro accesorios de elevación que hay en las cuatro esquinas del transformador de aislamiento. Otra posibilidad consiste en utilizar dos accesorios de elevación opuestos en diagonal.

Elevar el gabinete de bypass

Si se suministra el gabinete de bypass opcional, eleve el gabinete de bypass utilizando cuatro pernos de argolla M12. No es necesario retirar la placa posterior para instalar las tuercas M12, ya que están soldadas en el interior de la placa superior. Consulte los requisitos de par adecuados en Requisitos de par en la página 79.

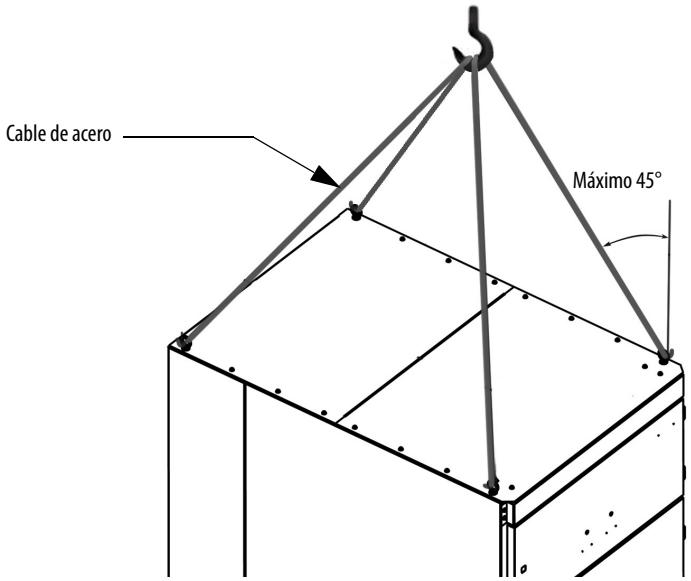
1. Monte cuatro pernos de argolla y arandelas M12 en cada esquina de la placa superior del gabinete.

Figura 15 - Instalar piezas del gabinete de bypass



2. Acople un cable de acero u otro aparejo de elevación adecuado a los pernos de argolla. Los aparejos de elevación deben cumplir los requisitos de capacidad de elevación.

Figura 16 - Levantar gabinete de bypass



3. Cuando el gabinete se encuentre en la posición deseada, retire el cable de acero y las piezas.
4. Sustituya los pernos de argolla por los cuatro tornillos y arandelas M12 que se incluyen en la caja de documentos/piezas.

Notas:

Instalación mecánica del variador

Introducción

El proceso de instalación se divide en tres actividades principales. El proceso de instalación mecánica descrito en este capítulo, el proceso de instalación eléctrica descrito en el Capítulo 3 y el proceso de interconexión eléctrica descrito en el Capítulo 4.

Resumen de la instalación mecánica

Los gabinetes deben organizarse según se indica en el plano de dimensiones.

Conectar divisiones de envío	31
Fijar los gabinetes al suelo	35
Instalar ventiladores de refrigeración principales	38
Instalar módulos de alimentación extraíbles (si corresponde)	39
Conductos externos	43

Siga todas las pautas aplicables para colocar los componentes antes de continuar con estas instrucciones de instalación.

El proceso puede variar ligeramente en función del tipo y del número de componentes del variador de su instalación concreta.

Conectar divisiones de envío

ATENCIÓN: Instale el variador en una superficie nivelada (+/-1 mm por metro [+/- 0,036 pulg. por 36 pulg.] de la longitud del variador en todas las direcciones). Si es necesario, utilice calzos para nivelar los gabinetes antes de unirlos; si intenta nivelarlos después de unirlos, es posible que se tuerzan o se pierda la alineación de los gabinetes.

El variador PowerFlex 6000 se entrega en dos secciones, el gabinete del transformador de aislamiento y el gabinete del módulo de alimentación/control de BT. Estos dos gabinetes deben conectarse después de colocarlos en su posición final. Los gabinetes se conectan juntos en 10 lugares, cinco a lo largo del borde frontal del gabinete y cinco a lo largo del borde posterior del gabinete. Es necesario acceder al interior del gabinete para realizar estas conexiones. Para acceder a las conexiones frontales basta con abrir las puertas. Para acceder a las conexiones posteriores es necesario retirar las placas posteriores del gabinete.

IMPORTANTE Es necesario acceder a la parte posterior de todos los gabinetes para los procesos posteriores. No vuelva a colocar las placas posteriores hasta después de haber terminado el proceso de interconexión eléctrica del variador.

1. Organice las secciones según se indica en los planos de dimensiones y una las secciones.
2. Alinee juntas las hojas laterales de los gabinetes en los agujeros para las piezas (consulte el paso 3).

Figura 17 - Alineación de los gabinetes con módulos de alimentación de montaje fijo (se muestra el de 6/6,6 kV)

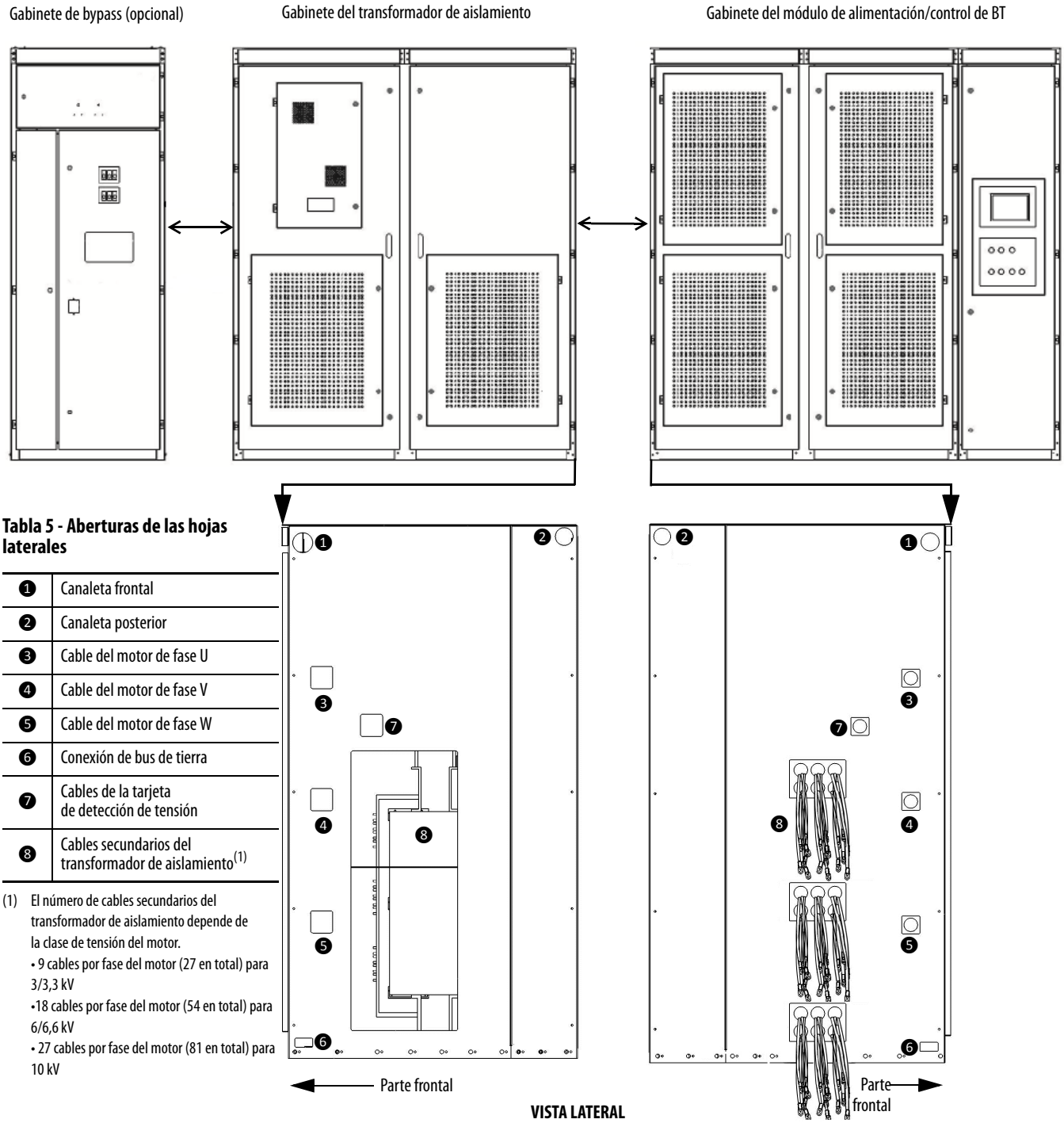


Tabla 5 - Aberturas de las hojas laterales

❶	Canaleta frontal
❷	Canaleta posterior
❸	Cable del motor de fase U
❹	Cable del motor de fase V
❺	Cable del motor de fase W
❻	Conexión de bus de tierra
❼	Cables de la tarjeta de detección de tensión
❽	Cables secundarios del transformador de aislamiento(1)

(1) El número de cables secundarios del transformador de aislamiento depende de la clase de tensión del motor.
- 9 cables por fase del motor (27 en total) para 3/3,3 kV
- 18 cables por fase del motor (54 en total) para 6/6,6 kV
- 27 cables por fase del motor (81 en total) para 10 kV

Figura 18 - Alineación de gabinetes con módulos de alimentación extraíbles (se muestra el de 6/6,6 kV)

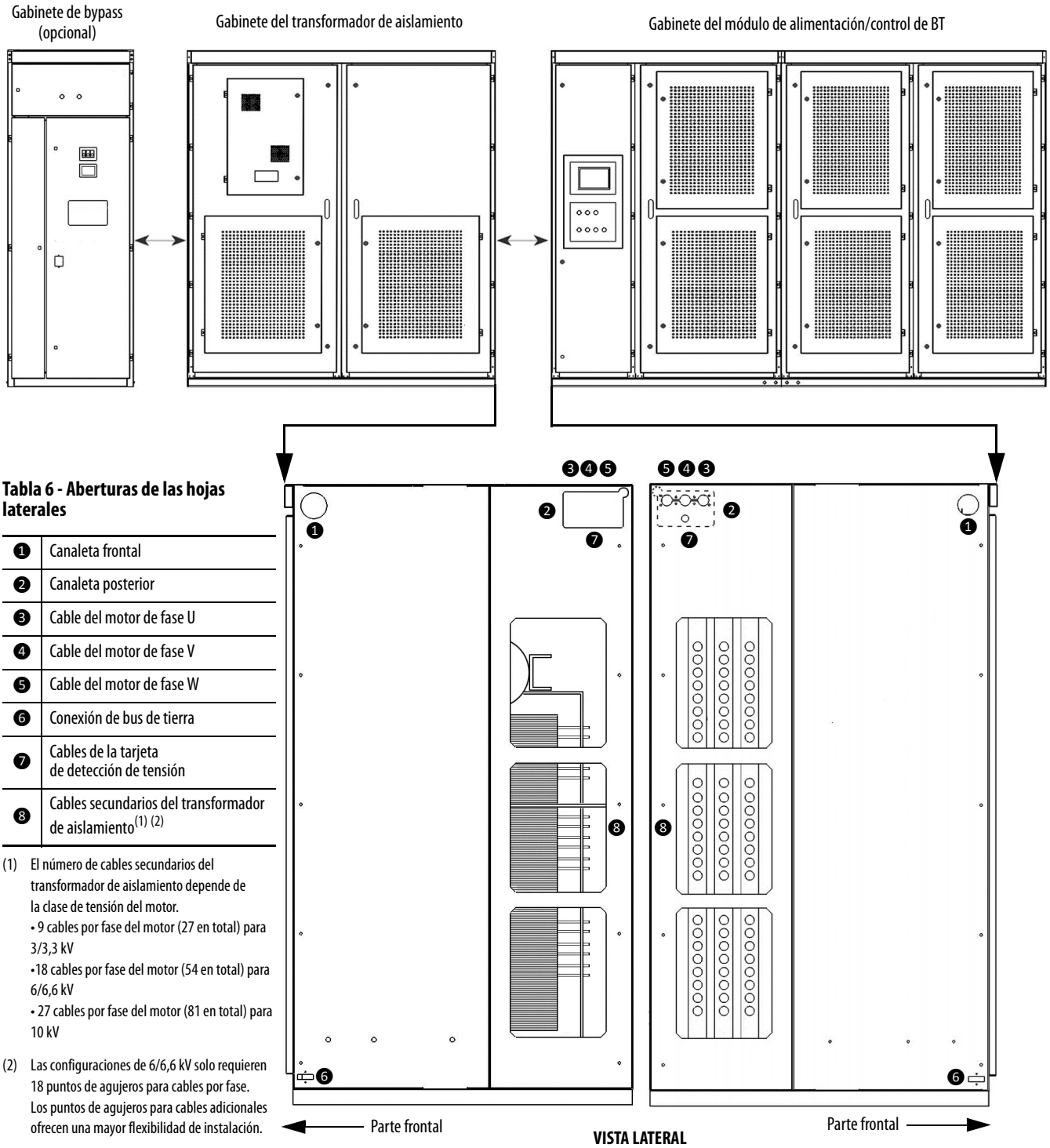


Tabla 6 - Aberturas de las hojas laterales

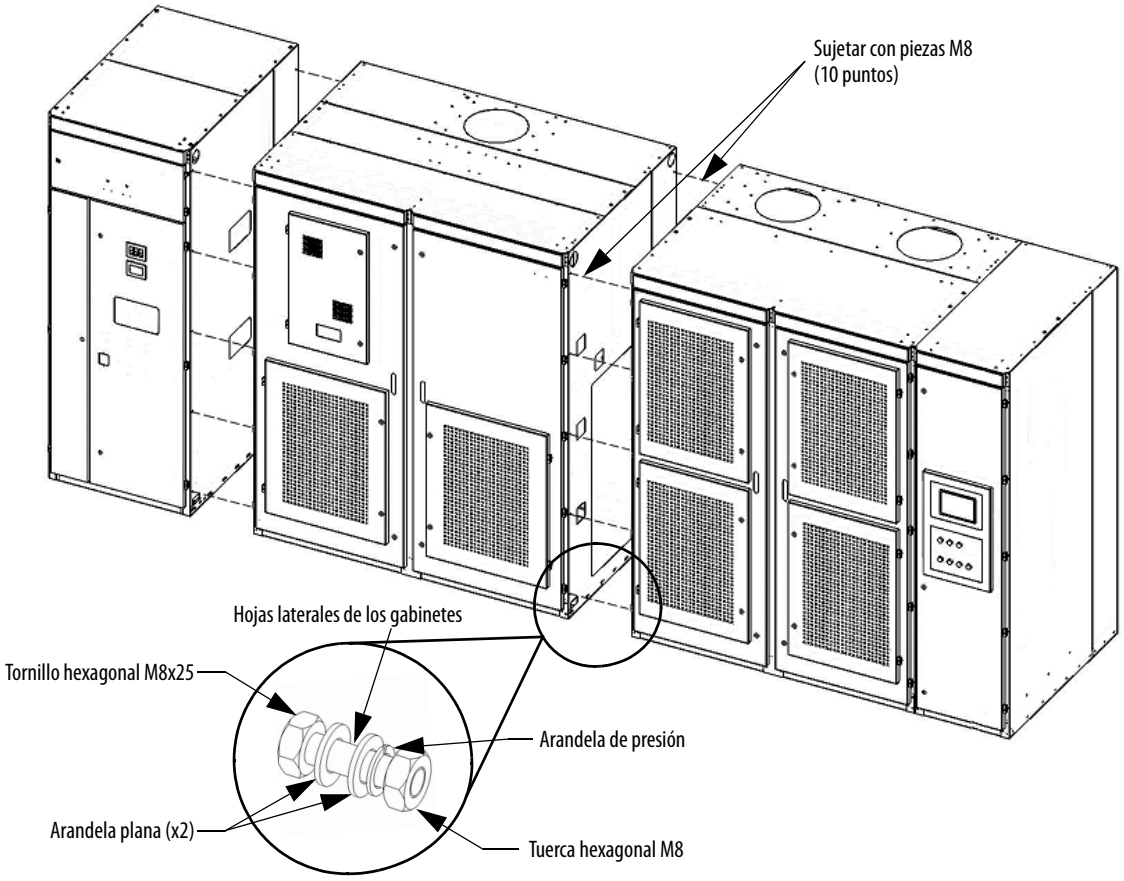
❶	Canaleta frontal
❷	Canaleta posterior
❸	Cable del motor de fase U
❹	Cable del motor de fase V
❺	Cable del motor de fase W
❻	Conexión de bus de tierra
❼	Cables de la tarjeta de detección de tensión
❽	Cables secundarios del transformador de aislamiento(1) (2)

(1) El número de cables secundarios del transformador de aislamiento depende de la clase de tensión del motor.
- 9 cables por fase del motor (27 en total) para 3/3,3 kV
- 18 cables por fase del motor (54 en total) para 6/6,6 kV
- 27 cables por fase del motor (81 en total) para 10 kV

(2) Las configuraciones de 6/6,6 kV solo requieren 18 puntos de agujeros para cables por fase. Los puntos de agujeros para cables adicionales ofrecen una mayor flexibilidad de instalación.

3. Sujete los gabinetes utilizando piezas M8. Consulte los requisitos de par adecuados en Requisitos de par en la página 79.

   Abra las puertas para acceder a los agujeros de unión del borde frontal (5 lugares).

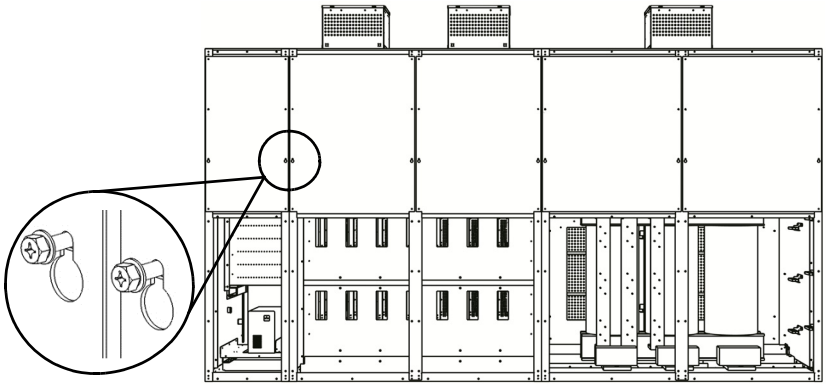


4. Retire todas las placas posteriores para acceder a los agujeros de unión del borde posterior (5 lugares).

SUGERENCIA Cada placa posterior tendrá dos agujeros para tornillos de ojo en ambos lados. Retire primero todos los demás tornillos. Afloje los dos tornillos de los agujeros de los tornillos de ojo en último lugar y levante la placa posterior para retirarla. No retire estos tornillos.

No vuelva a colocar las placas posteriores hasta que haya terminado el proceso de interconexión eléctrica del variador (Consulte Interconexión eléctrica del variador en la página 63).

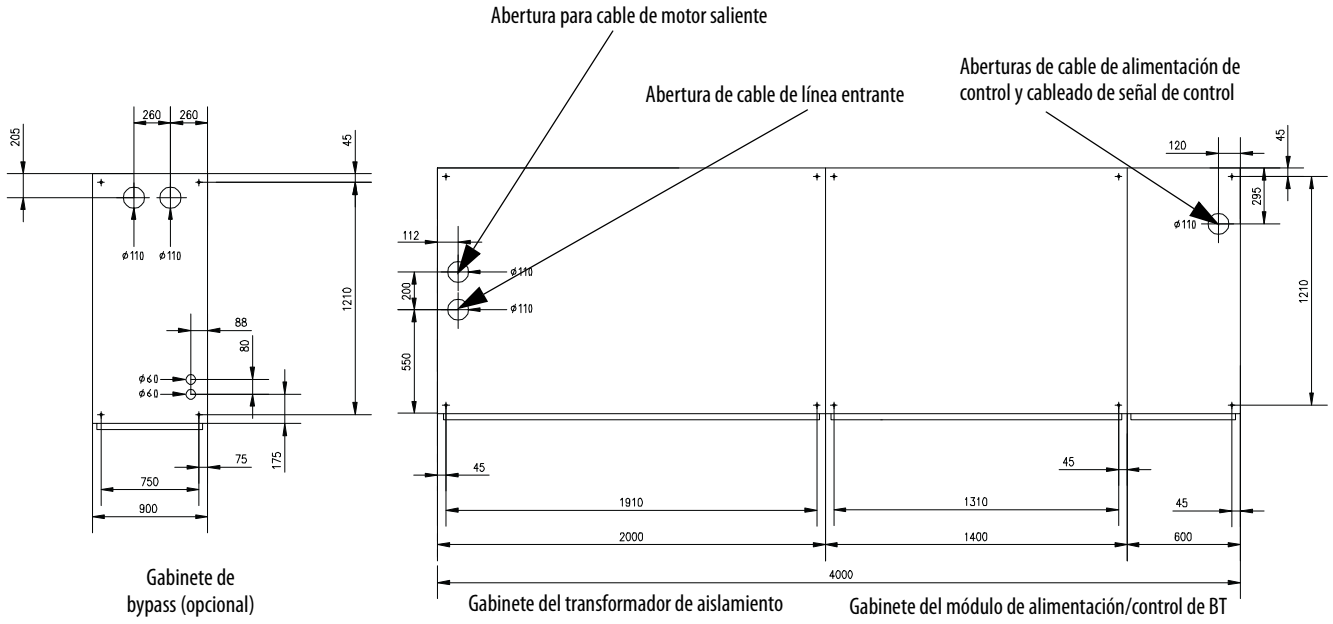
Para volver a colocar las placas posteriores, oriente los dos tornillos restantes y sujete la placa posterior en su lugar mientras aprieta los otros tornillos que sujetan las placas posteriores a la estructura del gabinete. Apriete estos tornillos en último lugar para finalizar el proceso.



Fijar los gabinetes al suelo

Los planos de planta habituales muestran la distancia mínima de separación, las aberturas de los conductos y los agujeros de montaje de los tornillos de anclaje(1), tal como se muestra en la Figura 19. Consulte los planos de dimensiones específicos del proyecto para ver las posiciones reales.

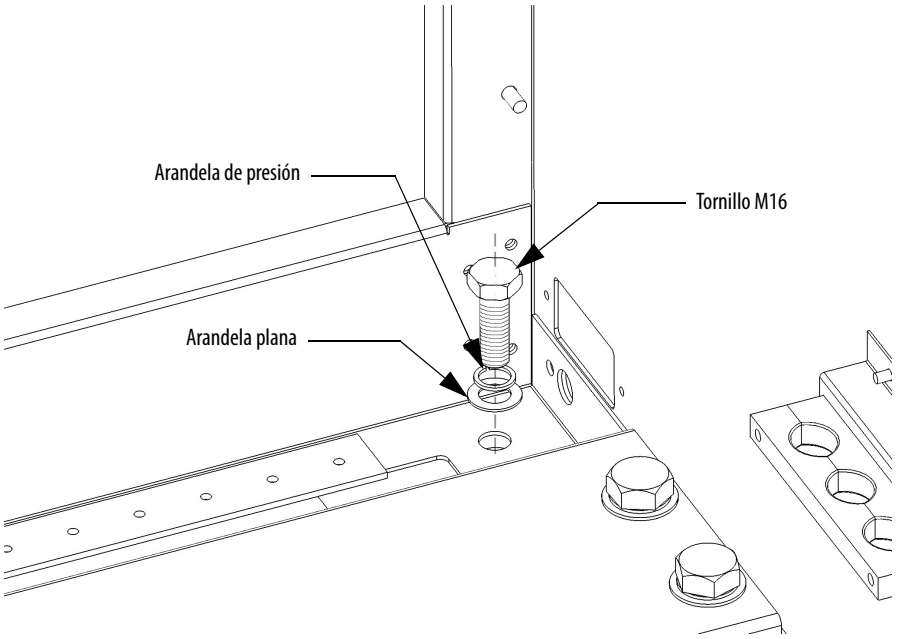
Figura 19 - Plano de planta habitual (configuración del módulo de alimentación de montaje fijo)



(1) Los agujeros de montaje se representan como + en la Figura 19.

Sujete el gabinete a la base de canales de acero utilizando un tornillo M16, arandela de presión, dos arandelas planas y una tuerca.

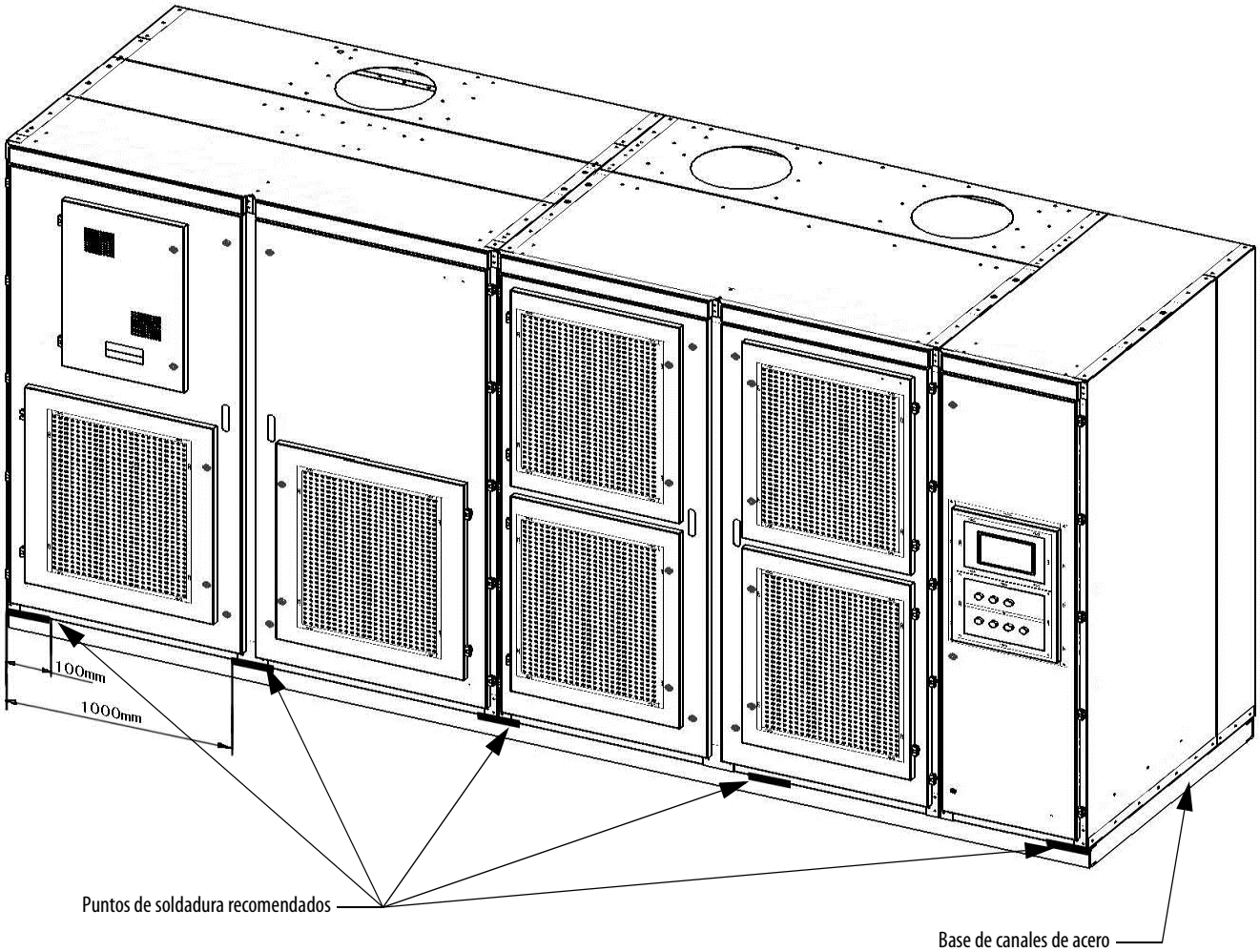
Figura 20 - Atornillar gabinete a la base de acero



Opcional: El gabinete también se puede soldar a la base de acero una vez que se haya atornillado firmemente, si se desea.

Cada punto de soldadura debe ser de 100 mm (3,9 pulg.) por cada 1000 mm (39,4 pulg.). Consulte Requisitos de montaje en la página 17 para obtener más información acerca de la base de acero y las especificaciones de montaje y la zanja deseada.

Figura 21 - Puntos de soldadura



ATENCIÓN: Si no se ancla correctamente el gabinete, es posible que se produzcan daños personales o a los equipos.

Instalar ventiladores de refrigeración principales

Los ventiladores de refrigeración principales se envían en cajas separadas (Tabla 1). Los ventiladores se envían montados en la carcasa del ventilador, pero deben instalarse después de colocar el variador.

La mayoría de las configuraciones de variadores tendrán de dos a cinco ventiladores. Las configuraciones de alta potencia tendrán un mayor número de ventiladores. Consulte las cantidades y las dimensiones de los ventiladores en Dimensiones y pesos de PowerFlex 6000 en la página 83.

IMPORTANTE Consulte Distancia de separación para el montaje en la página 17 para comprobar que los ventiladores tienen la distancia de separación adecuada en la parte superior del gabinete.

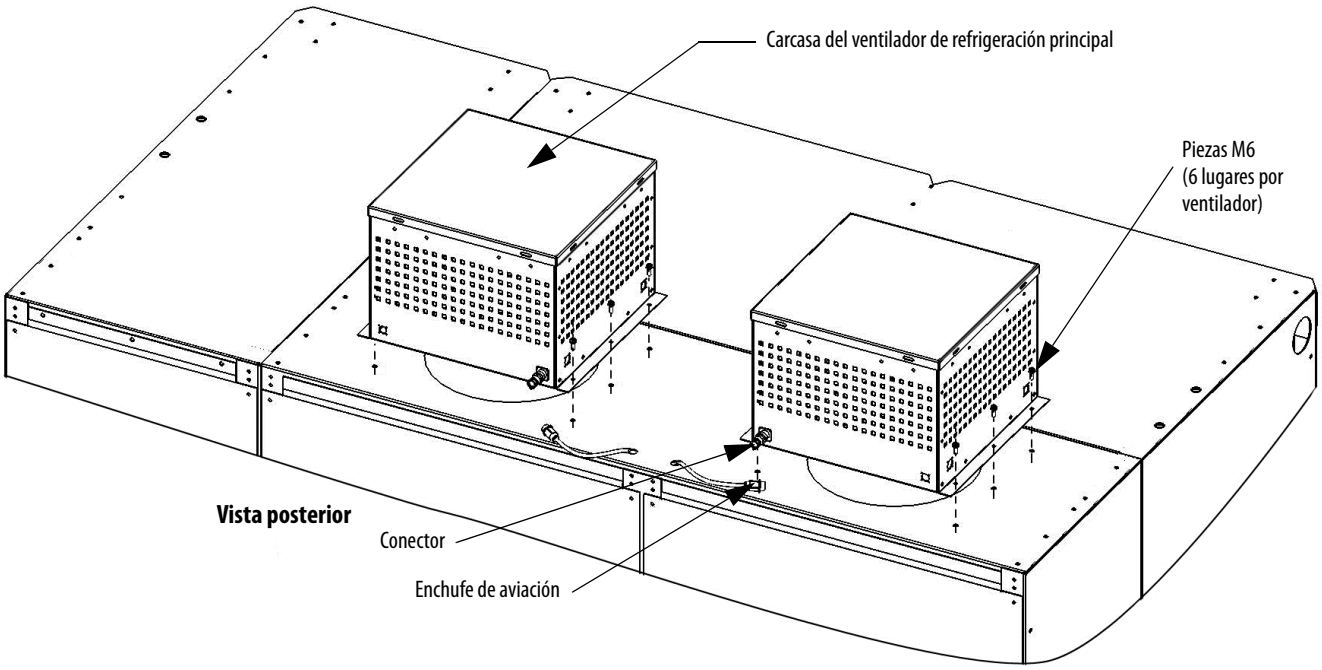
Tabla 7 - Especificaciones de la carcasa de los ventiladores

Modelo	Dimensiones (alto x ancho x prof.), aprox.	Peso, aprox.
RH40M	330 x 440 x 500 mm (13,0 x 17,3 x 19,7 pulg.)	20 kg (44,1 lb)
RH45M	370 x 490 x 550 mm (14,6 x 19,3 x 21,7 pulg.)	25 kg (55,1 lb)

1. Coloque la carcasa del ventilador sobre la placa superior del variador, asegurándose de que el conector queda en el mismo lado que el enchufe de aviación.
2. Sujete la carcasa del ventilador utilizando piezas M6 (6 lugares).

   Consulte la Requisitos de par en la página 79.
3. Conecte el enchufe de aviación situado en la parte superior del gabinete al conector de la carcasa del ventilador.

Figura 22 - Carcasa del ventilador de refrigeración principal



Instalar módulos de alimentación extraíbles (si corresponde)

Los módulos de alimentación están disponibles en una amplia variedad de amperajes nominales relativos a la corriente del motor necesaria. Los módulos de alimentación con un amperaje nominal de hasta 200 A, incluidos, se montan de manera fija en el variador y se envían ya instalados.

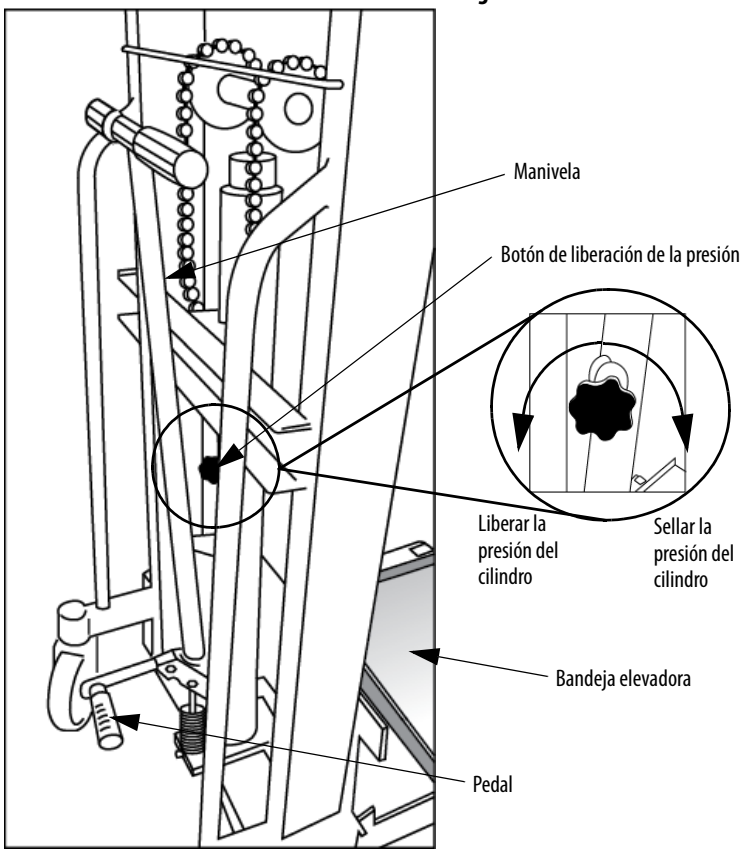
Los módulos de alimentación extraíbles se suministran para una corriente nominal del variador >200 A. Los módulos de alimentación se envían por separado y es necesario instalarlos en el gabinete. Se incluye un carro elevador del módulo de alimentación y se envía junto con los demás componentes.

Carro elevador del módulo de alimentación

ATENCIÓN: Solo el personal autorizado debe utilizar el carro elevador. Aleje piernas y manos del mecanismo de elevación. No permanezca debajo de la bandeja elevadora mientras lo esté utilizando. Guarde el carro elevador con la bandeja completamente bajada.

Los carros elevadores se suministran y se envían por separado junto con las configuraciones de módulos de alimentación extraíbles. El cilindro hidráulico de la unidad se puede accionar mediante una manivela o un pedal. La capacidad de elevación es de 1000 kg (2206 lb).

Figura 23 - Elevación



1. Examine visualmente el carro elevador para asegurarse de que está completamente operativo.
2. Gire el botón de liberación de la presión en el sentido de las agujas del reloj hasta que quede apretado.
3. Levante la bandeja elevadora utilizando la manivela o el pedal.

SUGERENCIA El pedal eleva la bandeja elevadora con mayor rapidez que la manivela. Utilice el pedal para elevar el módulo de alimentación a la altura justo por debajo de la unidad de bandeja del variador. Utilice la manivela para la colocación precisa final.

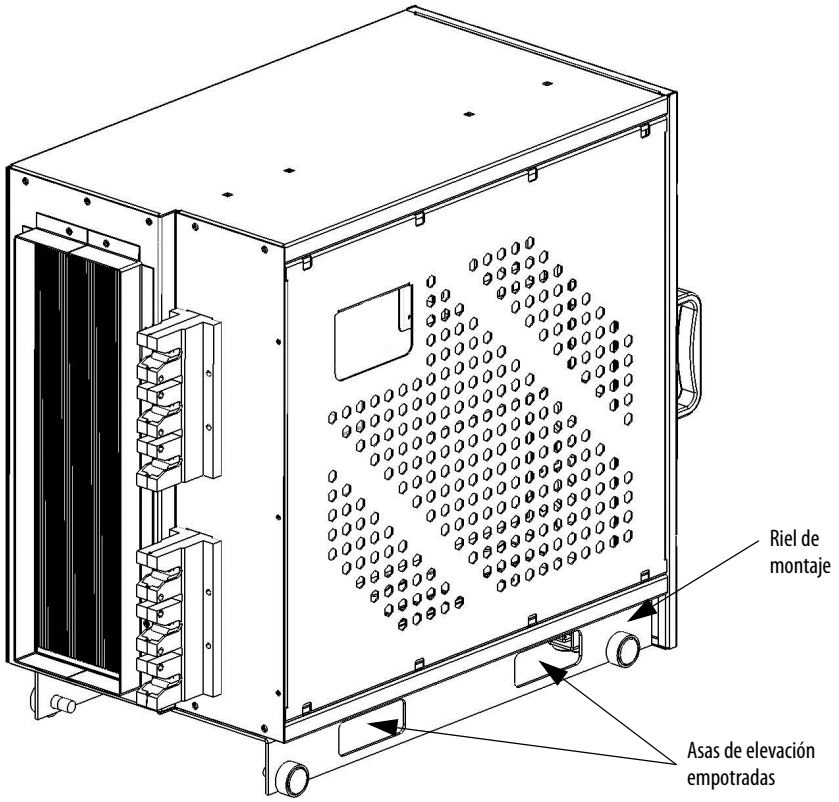
4. Baje la bandeja elevadora girando el botón de liberación de la presión en sentido contrario al de las agujas del reloj.

Tabla 8 - Especificaciones del módulo de alimentación

Tipo	Salida nominal (amperios)	Dimensiones (alto x ancho x prof.), aprox.	Peso, aprox.
Montaje fijo	≤150 A	420 x 180 x 615 mm (16,5 x 7,1 x 24,2 pulg.)	20 kg (44,1 lb)
	151...200 A	420 x 260 x 615 mm (16,5 x 10,2 x 24,2 pulg.)	25 kg (55,1 lb)
Extraíble	201...380 A	575 x 342 x 691 mm (22,6 x 13,5 x 27,2 pulg.)	40 kg (88,2 lb)
	381...420 A	575 x 342 x 910 mm (22,6 x 13,5 x 35,8 pulg.)	50 kg (110,2 lb)

ATENCIÓN: Se necesitan dos personas para manejar los módulos de alimentación. Maneje siempre los módulos de alimentación extraíbles utilizando las dos asas de elevación empotradas en los rieles de montaje (Figura 24).

Figura 24 - Asas de elevación de un módulo de alimentación extraíble



ATENCIÓN: No eleve los módulos de alimentación utilizando las asas de colocación montadas en la parte frontal. Estas asas se han diseñado para colocar o retirar el módulo de alimentación cuando se encuentra sobre la unidad de bandeja.

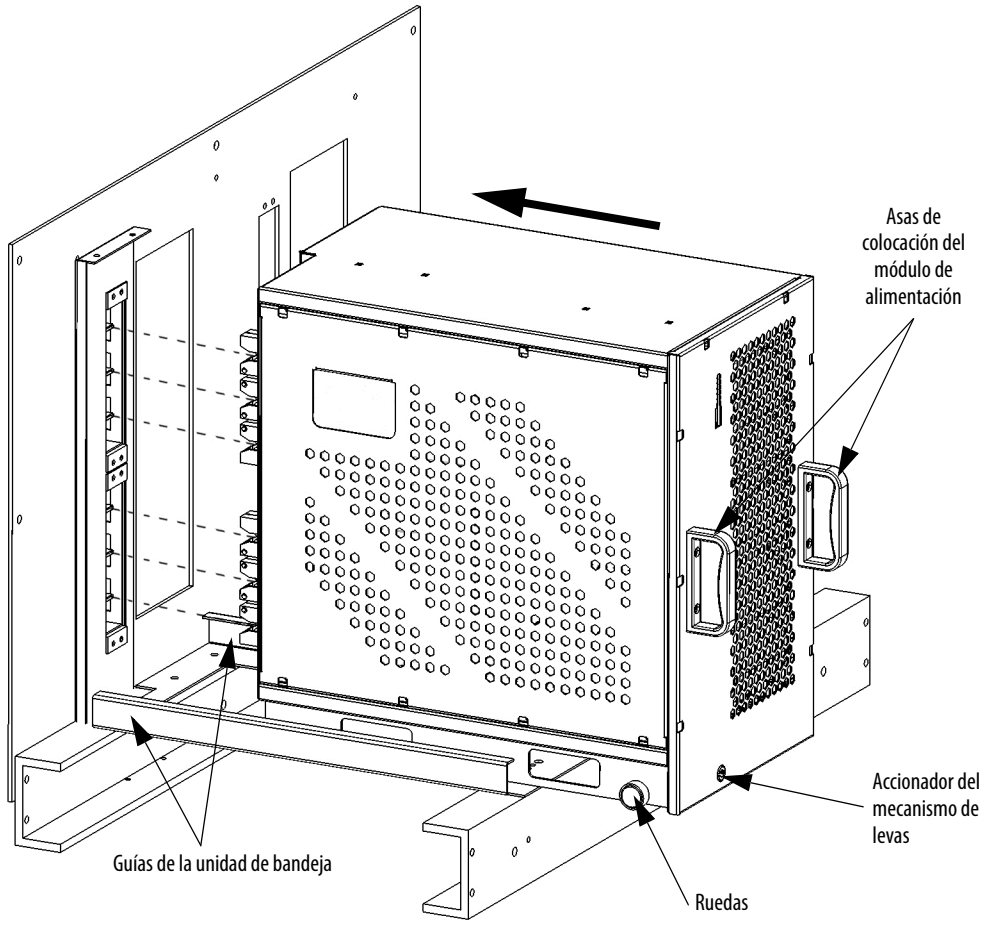
Instalar módulos de alimentación

1. Coloque el módulo de alimentación sobre el carro elevador.

   Asegúrese de que el módulo de alimentación esté correctamente orientado; los ensambles de clip deben apuntar hacia el variador.

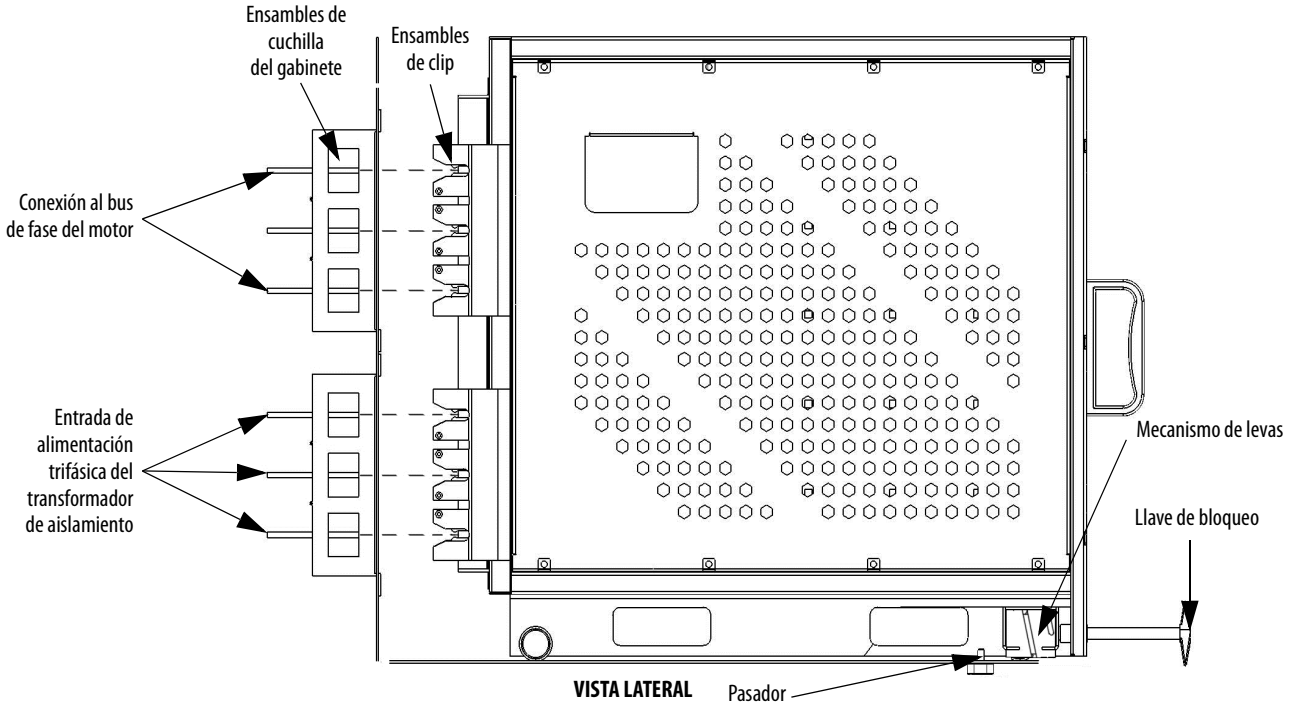
2. Coloque el carro elevador frente al gabinete y eleve el módulo de alimentación hasta la altura adecuada.

3. Alinee las ruedas del módulo de alimentación con las guías de la unidad de bandeja a cada lado de la unidad de bandeja del módulo de alimentación.



4. Empuje lentamente el módulo de alimentación hacia atrás dentro del gabinete hasta que el mecanismo de levas entre en contacto con el pasador montado en la unidad de bandeja.

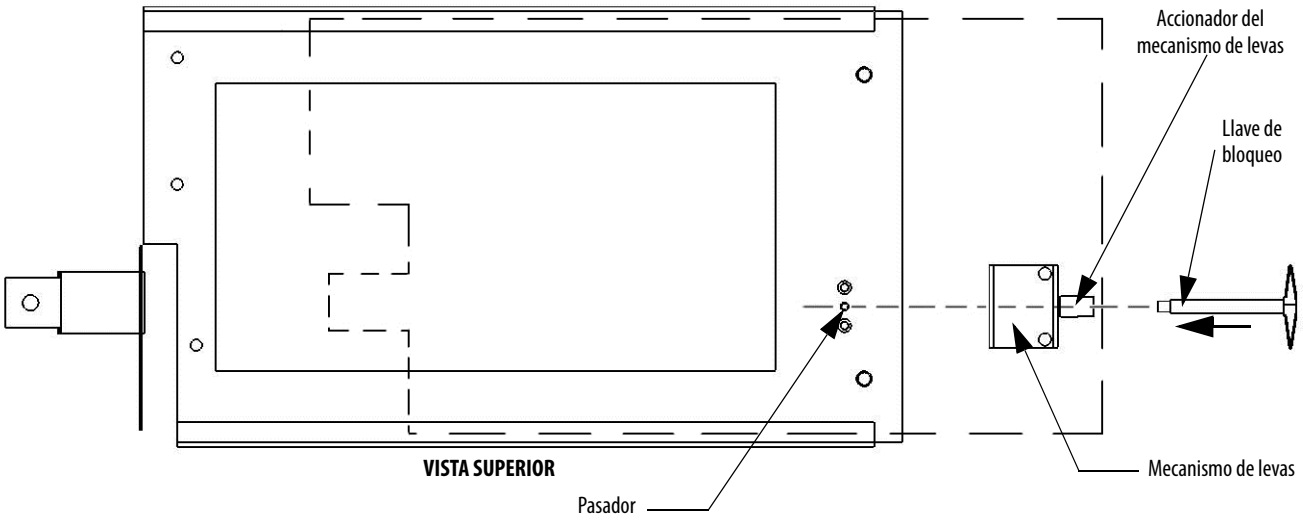
5. Inserte la llave de bloqueo en el accionador del mecanismo de levas y gírela en el sentido de las agujas del reloj mientras empuja con cuidado la parte frontal del módulo de alimentación.


Ensambles de cuchilla del gabinete
Ensambles de clip
Conexión al bus de fase del motor
Entrada de alimentación trifásica del transformador de aislamiento
Mecanismo de levas
Llave de bloqueo
VISTA LATERAL
Pasador

El mecanismo de levas agarrará el pasador de la unidad de bandeja.

6. Siga girando la llave de bloqueo hasta que el módulo de alimentación esté completamente colocado.

   De esta manera, se asegurará que los ensambles de clip que hay en la parte posterior del módulo de alimentación se conectan completamente a los ensambles de cuchilla que hay en la parte posterior del compartimiento para el módulo de alimentación.



ATENCIÓN: Los ensambles de clip del módulo de alimentación deben encajar completamente en los ensambles de cuchilla del gabinete.

Conductos externos

El diseño del PowerFlex 6000 admite la colocación de los conductos de ventilación de aire fuera de la sala de control.

ATENCIÓN: El gabinete del transformador de aislamiento y el gabinete del módulo de alimentación/control de BT deben disponer de conductos separados.

Los siguientes requisitos son requisitos obligatorios de diseño para los sistemas que expulsarán el aire de salida y extraerán el aire exterior limpio:

- Los conductos externos que incluyan un sistema de filtrado externo no deben añadir una caída de presión superior a 50 Pa (0,2 pulg. de agua) al sistema de flujo de aire del variador PowerFlex 6000. Asegúrese de que hay una separación mínima superior de 1000 mm (39,4 pulg.) por encima de la placa superior del variador.
- La sala de control debe proporcionar algo más de aire de reposición, creando una sala presurizada. Esta ligera presurización evita que entre en la sala aire sin filtrar.
- El variador se ha diseñado para funcionar en condiciones sin ninguna precaución especial que minimice la presencia de arena o polvo, pero no a escasa distancia de fuentes de arena o polvo. IEC 721-1 define estas condiciones como una concentración inferior a 0,2 mg/m^3 de polvo.
- Si el aire exterior no cumple esta condición, filtre el aire según la norma EU EN779 clase F6 o el estándar 52.2 MERV 11 de ASHRAE. Estas especificaciones tratan un alto porcentaje de las partículas de tamaño de 1,0 a 3,0 µm. Limpie o cambie regularmente los filtros para garantizar un flujo adecuado de aire.
- El aire de reposición debe estar a una temperatura entre 0 y 40 °C (32 y 104 °F).
- La humedad relativa debe ser inferior al 90%, sin condensación.
- Si la longitud de los conductos es superior a 3 m, debe instalarse un ventilador axial en la salida de aire. El flujo de expulsión del ventilador axial debe ser superior a la cantidad de flujo total de todos los ventiladores centrífugos de este conducto de aire.

- Los dos gabinetes no deben compartir conductos.
- La distancia desde cada lado de la campana hasta el lado correspondiente del ventilador no debe ser inferior a 60 mm (2,4 pulg.).
- No cubra ningún cable de alimentación de control o media tensión que entre o salga de la parte superior del gabinete.
- La salida del conducto de aire debe estar inclinada hacia abajo para evitar daños producidos por el agua.
- Deben instalarse pantallas en la salida del conducto de aire.
- Debe añadirse una entrada de aire a la sala de los variadores. La sección transversal de esta entrada debe cumplir los requisitos de ventilación de todos los variadores. Deben instalarse pantallas en la entrada de aire.
- La entrada de aire debe estar situada a un mínimo de 1000 mm (39,4 pulg.) por encima del suelo.
- La entrada y la salida de aire no deben encontrarse en el mismo lado de la sala de los variadores.

Dimensionamiento del acondicionamiento de aire

Si el variador se coloca en un espacio cerrado, instale acondicionadores de aire para cada variador. Para calcular la potencia necesaria del acondicionador de aire, se puede utilizar la siguiente fórmula general:

$$\frac{DriveRating(kW) \times (1 - DriveEfficiency)}{3.5} = \text{Tamaño de acondicionamiento de aire (toneladas)}$$

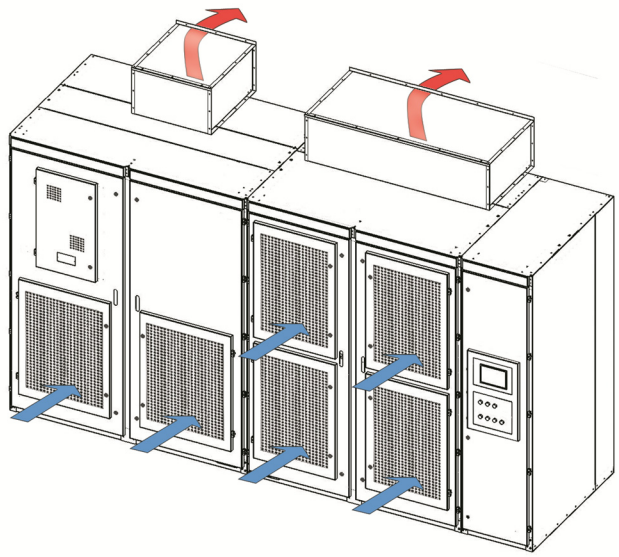
EJEMPLO Para un variador de 1000 kW con una eficiencia del 96,5%:

$$\frac{1000 \times (1 - 0.965)}{3.5} = 10 \text{ toneladas de AC necesarias}$$

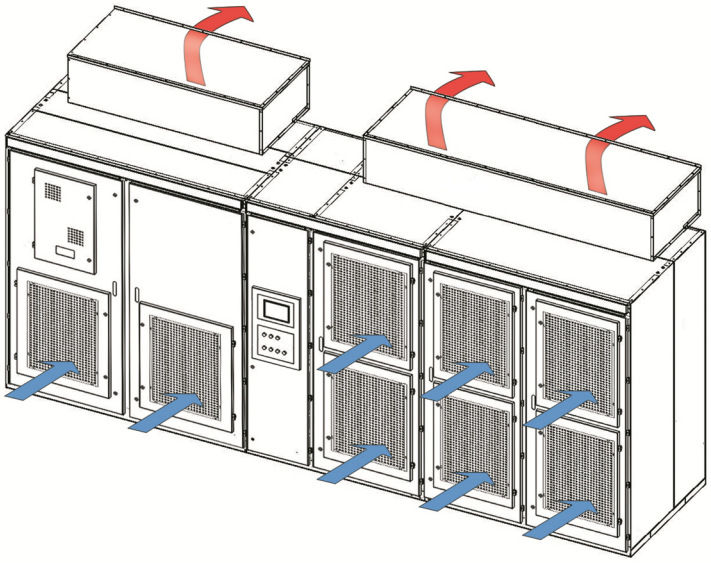
Esta es una estimación general. Consulte los datos de pérdida de calor reales para dimensionar el acondicionamiento de aire. Póngase en contacto con la oficina local de Rockwell Automation para obtener los datos reales.

Figura 25 - Flujo de aire para configuraciones de gabinete extraíbles y de montaje fijo(1)

Configuración del módulo de alimentación de montaje fijo



Configuración del módulo de alimentación extraíble



(1) Conducto superior mostrado por el contratista.

Notas:

Instalación eléctrica del variador

Introducción

En este capítulo se explica la instalación de los cables de alimentación externos y el cableado de señales de control. También se tratan temas generales sobre seguridad eléctrica y pautas de instalación. Entre las actividades básicas, se incluye la conexión del cable a tierra del sistema, los cables de línea y motor, la alimentación de control y todo el cableado de las señales de control de las fuentes al variador. Consulte una descripción general de estas conexiones en la Figura 50 y la Figura 51.

También se requieren interconexiones eléctricas entre los gabinetes que se han enviado por separado. Estas se describen en el Capítulo 4.

Seguridad y reglamentos

PELIGRO DE DESCARGA: La conexión de equipos de control industrial potencialmente energizados puede resultar peligrosa. Pueden producirse lesiones graves o la muerte como consecuencia de descargas eléctricas, quemaduras o el accionamiento involuntario del equipo de control. Puede haber tensiones peligrosas en el gabinete aunque el disyuntor se encuentre en la posición de apagado. La práctica obligatoria exige desconectar y bloquear el equipo de control de las fuentes de alimentación y confirmar la descarga de la energía almacenada en los condensadores. Si fuera necesario trabajar cerca de equipos energizados, deberán seguirse las prácticas laborales relacionadas con la seguridad indicadas en los requisitos de seguridad eléctrica para lugares de trabajo de empleados. Antes de intentar cualquier tarea, compruebe que se ha bloqueado el sistema y se ha comprobado que no conserva ningún potencial.

Bloquee y etiquete el disyuntor de entrada antes de realizar cualquier tarea de conexión eléctrica. Después de abrir las puertas del gabinete del disyuntor de entrada, pruebe inmediatamente las conexiones de salida y cualquier componente conectado a media tensión con una herramienta de líneas activas (pértiga) llevando guantes para alta tensión. Preste especial atención a cualquier condensador conectado a la media tensión que pueda conservar carga durante un período de tiempo. Solo una vez que se haya verificado que el equipo está aislado y no está energizado pueden llevarse a cabo las tareas posteriores. Aunque la entrada al variador esté abierta, sigue siendo posible que haya tensiones peligrosas.

Consulte las pautas de seguridad nacionales y locales para ver los procedimientos detallados sobre cómo aislar con seguridad el equipo de los peligros.

ATENCIÓN: Los reglamentos eléctricos nacionales y locales establecen los requisitos para la instalación segura de equipos eléctricos. La instalación debe cumplir las especificaciones relativas al tipo de cable, tamaños de los conductores, protección frente a los circuitos derivados y dispositivos de desconexión. El incumplimiento de estas indicaciones puede resultar en lesiones personales y/o daños al equipo.

Esquemas eléctricos

Antes de conectar cualquier cable de alimentación o cableado de señales de control, revise y comprenda la información que contienen los esquemas eléctricos específicos del proyecto.

En ellos encontrará información fundamental como:

- Capacidades y tamaños mínimos de aislamiento de los cables de alimentación
- Ubicaciones y designaciones de los terminales de alimentación
- Designaciones del bloque de terminales de todas las conexiones al cableado de señales de control externas del cliente y cables de suministro de alimentación de control.

La práctica empleada en el esquema eléctrico del PowerFlex 6000 se basa en el estándar de la IEC (Comisión Electrotécnica Internacional). Los símbolos utilizados para identificar los componentes del esquema son internacionales.

Las designaciones del dispositivo empleadas en el esquema y en el etiquetado se explican en cada conjunto de esquemas.

La identificación del cableado utiliza una convención de número de cable de origen/destino en el cableado multiconductor de punto a punto y en las situaciones en las que el sistema lo justifica. El sistema de numeración de los cables mediante números únicos y exclusivos para el cableado de derivaciones múltiples y de punto a punto sigue utilizándose para el cableado de alimentación y control general.

El cableado que conecta entre las hojas o que finaliza en un punto y comienza en otro punto de un esquema tiene una flecha y una referencia en el esquema para indicar la conexión en cuestión. La referencia de los esquemas indica la hoja y las coordenadas X/Y del punto de continuación. El sistema de referencia se explica en una hoja en cada conjunto de esquemas. El sistema de numeración única de cables sirve para confirmar que se sigue el cable correcto de una hoja a otra o a través de un esquema. Los hilos de los cables con varios conductores suelen identificarse mediante el color en lugar de por un número. Las abreviaturas utilizadas para identificar los colores en el esquema se identifican completamente en una hoja del conjunto de esquemas.

Requisitos del sistema de puesta a tierra

Como pauta general, la unión a tierra debe tener una capacidad y una impedancia lo suficientemente baja para que:

- el aumento del potencial del punto de puesta a tierra del variador cuando se someta a una corriente que sea dos veces la corriente nominal del suministro no supere en más de 4 V el potencial de tierra
- la corriente que fluye en un fallo a tierra tenga una magnitud suficiente para provocar que se active la protección.

El punto de puesta a tierra general debe estar conectado de manera fiable a la red de puesta a tierra.

Acople un cable de tierra externo al bus de tierra principal, de conformidad con los reglamentos eléctricos nacionales y locales.

IMPORTANTE El cable de puesta a tierra principal debe tener un diámetro como mínimo de 50 mm^2 y cumplir todos los reglamentos eléctricos nacionales y locales pertinentes.

Disponga el cable de tierra del sistema separado del cableado de alimentación y señales, de manera que los fallos:

- no dañen el circuito de puesta a tierra
- no interfieran ni dañen los sistemas de protección o medición, ni produzcan perturbaciones indebidas en las líneas de alimentación.

Requisitos de aislamiento de los cables de alimentación

Las capacidades de los cables de alimentación de la línea de entrada se indican en los esquemas eléctricos y reflejan lo que se suministra habitualmente, en función de la tensión nominal de la línea.

Todas las tensiones nominales de los cables de motor de salida que se muestran son tensiones de frecuencia de alimentación de línea a tierra y de línea a línea.

Tabla 9 - Requisitos de aislamiento de cables para cables de motor de salida

Tensión del sistema (V, RMS)	Capacidad de aislamiento de los cables (kV) - Lado de motor	
	Tensión de frecuencia de alimentación nominal de línea a tierra U_o	Tensión de frecuencia de alimentación nominal de línea a línea U
3000	≥3,6	≥6
3300	≥3,6	≥6
6000	≥6,0	≥10
6600	≥6,0	≥10
10.000	≥8,7	≥15

Seleccione cables de las clases de tensión adecuadas cuando la clase de tensión del lado de la red de la línea de entrada sea diferente de la clase de tensión del lado de motor de la línea de salida.

Las capacidades nominales de los cables de alimentación estándar disponibles en el mercado pueden variar en las diferentes regiones de todo el mundo. Los cables deben cumplir los requisitos mínimos de línea a tierra y de línea a línea.

IMPORTANTE Siga los niveles de aislamiento del cableado de alimentación de campo recomendado para ayudar a garantizar una puesta en servicio y un funcionamiento sin problemas. El nivel de aislamiento de los cables debe aumentarse respecto al que se proporcionaría para una aplicación a través de la línea con la misma tensión nominal de línea a línea.

Consideraciones de diseño de los cables de alimentación

Utilice cables retardantes del fuego para las conexiones de entrada/salida del variador.

Debe utilizarse cable blindado o no en función de los criterios considerados por el diseñador del sistema de distribución y los reglamentos eléctricos nacionales y locales.

Si se utilizan cables de alimentación blindados, conecte el blindaje de los cables de alimentación de entrada/salida principales al punto de puesta a tierra general del variador. Conecte a tierra por separado la conexión de puesta a tierra protectora de salida del variador y únicamente en el lado del variador.

Respete la resistencia a la tracción máxima y el radio de curvatura mínimo indicados por el fabricante del cable.

No empaquete juntos los cables de entrada/salida del variador.

La bandeja del cable de alimentación no debe tener menos de 300 mm (12 pulg.).

No debe haber huecos en el punto donde el conducto se conecta al gabinete y la conexión equipotencial de tierra debe ser inferior a 0,1 ohmios. La separación entre grupos de cables es la mínima recomendada para disposiciones en paralelo de aproximadamente 61 m (200 pies) o menos.

IMPORTANTE La distancia del cable de alimentación desde el variador hasta el motor no debe ser superior a 300 m. Si la longitud del cable de alimentación supera los 300 m, póngase en contacto con la fábrica. Se pueden suministrar configuraciones para longitudes superiores del cable, pero es necesario especificarlo en el momento de efectuar el pedido.

Todo el cableado de alimentación de entrada y salida, el cableado de control o los conductos deben disponerse a través de los agujeros de entrada de conductos del gabinete. Utilice los conectores adecuados para mantener las especificaciones medioambientales del gabinete.

Dimensionamiento de los cables del motor

La caída de tensión en los conductores del motor puede afectar negativamente al rendimiento de arranque y funcionamiento del motor. Los requisitos de instalación y aplicación pueden exigir que se utilicen tamaños de cables superiores a los indicados en reglamentos eléctricos nacionales y locales.

Los tamaños de los cables deben seleccionarse individualmente, respetando todas las normas de seguridad y los reglamentos eléctricos nacionales y locales pertinentes. El tamaño de cable admisible mínimo no proporcionará necesariamente la mejor economía de funcionamiento. El tamaño recomendado mínimo para los cables entre el variador y el motor es el mismo que el que se utilizaría si se emplease una conexión de la fuente de tensión principal al motor. La distancia entre el variador y el motor puede afectar al tamaño de los conductores utilizados.

Consulte los esquemas eléctricos y los reglamentos eléctricos nacionales y locales adecuados para determinar el cableado de alimentación correcto. Si necesita ayuda, póngase en contacto con la oficina de ventas local de Rockwell Automation.

Consideraciones sobre el diseño del cableado de señales de control

Utilice cables blindados para todos los cables de control analógicos y digitales.

Debe utilizarse una canaleta de cables o un conducto de acero para todo el cableado de control o alimentación del variador PowerFlex 6000; no obstante, utilice únicamente un conducto de acero para todo el cableado de señales.

ATENCIÓN: El conducto de acero es obligatorio para todos los circuitos de control y señales cuando el variador se instala en países de la Unión Europea.

Los cables de las señales digitales y analógicos deben disponerse por separado.

Los cables de control y los cables de alimentación deben disponerse por separado; la distancia entre la canaleta de cables de control y la canaleta de cables de alimentación no debe ser inferior a 300 mm.

Si el cable de control debe atravesar la canaleta de cables de alimentación, el ángulo entre las canaletas de cables debe ser lo más próximo a 90° posible.

No mezcle cables de CA y CC en el mismo paquete de cables.

Categorías generales de cables en la página 81 identifica las categorías generales de cables para instalar el variador PowerFlex 6000. Cada categoría tiene asociado un número de grupo de cables que se utiliza para identificar el cable necesario. Se incluyen ejemplos de aplicaciones y señales, junto con el tipo de cable recomendado para cada grupo. También se incluye una tabla que indica la separación mínima recomendada entre los diferentes grupos de cables cuando se encuentran en la misma canaleta o en un conducto aparte.

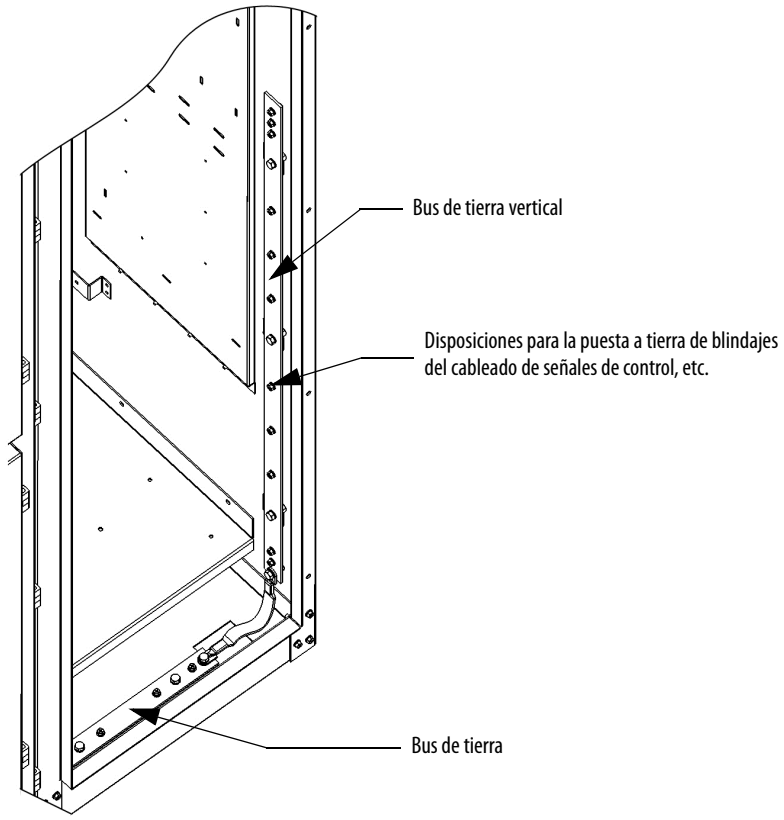
Puesta a tierra del blindaje de los cables de señales de control

Pautas para la puesta a tierra de seguridad y señales del variador: cuando utilice cables de interfaz que transporten señales, cuya frecuencia no supere 1 MHz, para la comunicación con el variador, siga estas pautas generales:

- Conecte a tierra la malla de la pantalla alrededor de la circunferencia completa, en lugar de formar una coleta conectada a tierra en un punto únicamente.
- Para cables coaxiales con un único conductor rodeado por una malla de pantalla, conecte a tierra la pantalla en ambos extremos.
- Si utiliza un cable apantallado con varias capas (es decir, un tanto con una pantalla de malla y un revestimiento metálico o algún tipo de lámina), hay dos métodos alternativos:
  - Conecte a tierra la pantalla de malla en ambos extremos al revestimiento metálico. La lámina o el revestimiento metálico (denominado drenaje) debe, a menos que se indique lo contrario, estar conectado a tierra solo en un extremo, nuevamente, según se ha especificado anteriormente, en el extremo receptor o el extremo que esté físicamente más cercano al bus de tierra del equipo principal.
  - Deje la lámina o el revestimiento metálico aislado del suelo y conecte a tierra los demás conductores y la pantalla de malla del cable únicamente en un extremo, según se ha indicado anteriormente.

Las disposiciones de puesta a tierra para el cableado de señales de control se muestran en la Figura 26.

Figura 26 - Bus de puesta a tierra vertical en gabinete de BT


Bus de tierra vertical
Disposiciones para la puesta a tierra de blindajes del cableado de señales de control, etc.
Bus de tierra

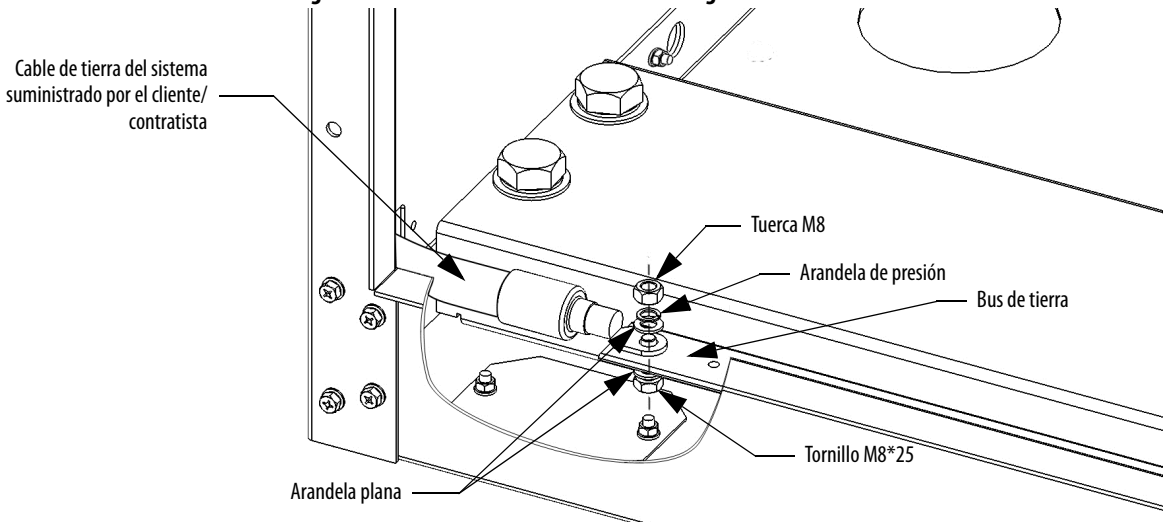
Resumen de la instalación eléctrica

Conexión del cableado externo	Página
Conectar el cable de tierra del sistema	53
Prueba con un megóhmetro de los cables de alimentación	53
Conectar cables de línea de entrada y alimentación de motor de salida	54
Conectar cableado de alimentación de control	56
Conectar el cableado de señales de control externas	59
Conectar el circuito enclavamiento de seguridad eléctrica con enclavamiento al disyuntor de entrada	60

Conectar el cable de tierra del sistema

El bus de tierra del variador recorre la parte inferior del frontal del variador. Se puede acceder al bus de tierra desde la parte inferior del frontal de cada gabinete de variador cuando la puerta del gabinete está abierta. Conecte el cable de tierra del sistema al bus de tierra del variador (Figura 27).

Figura 27 - Conexión del cable de tierra en el gabinete del transformador de aislamiento



IMPORTANTE Si se suministra un gabinete de bypass opcional, la conexión del cable de tierra del sistema se encuentra en el gabinete de bypass. Consulte la publicación 6000-UM002_-EN-P.

Prueba con un megóhmetro de los cables de alimentación

Antes de conectar los cables de la línea de entrada y la alimentación del motor de salida, siga la práctica industrial estándar de verificar la integridad del aislamiento del cable de alimentación desde el disyuntor hasta el variador y desde el variador hasta el motor.

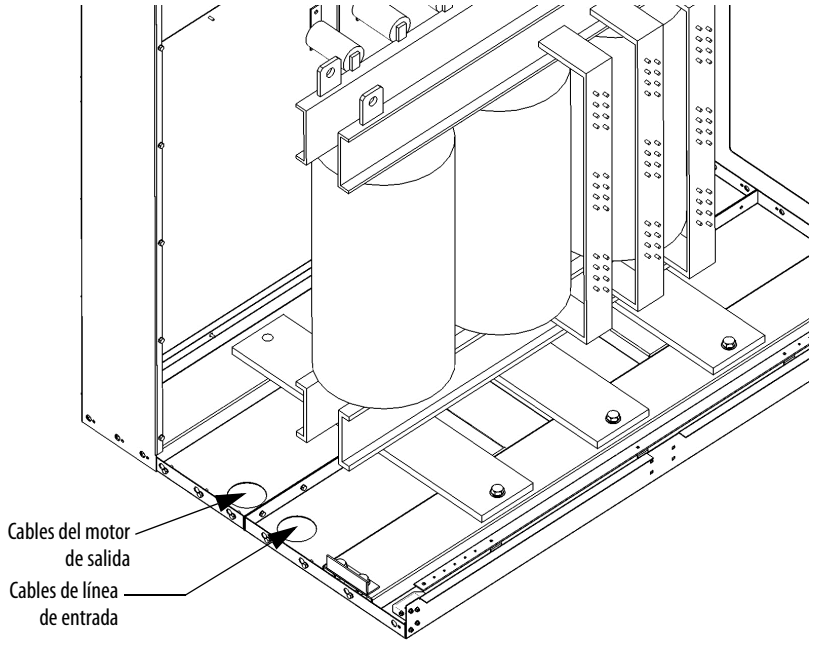
Conectar cables de línea de entrada y alimentación de motor de salida

El instalador debe asegurarse de que todas las conexiones eléctricas se realizan de acuerdo con los reglamentos eléctricos nacionales y locales.

Todos los variadores están equipados de serie con disposiciones para la entrada de cables de alimentación en la parte inferior. También se pueden proporcionar disposiciones para la entrada de cables de alimentación en la parte superior, pero es necesario especificarlo en el momento de realizar el pedido.

Las aberturas de acceso de los cables se encuentran en la placa inferior del gabinete de conexión identificado en el plano de dimensiones específico del cliente.

Figura 28 - Posiciones de entrada de los cables de alimentación en el gabinete del transformador de aislamiento



El variador se suministra con las siguientes disposiciones para terminales para los cables de alimentación.

Tabla 10 - Terminales de alimentación

Conexiones del cable de la línea de entrada	L11	L12	L13
Conexiones del cable del motor de salida	U	V	W

IMPORTANTE Si se suministra un gabinete de bypass opcional, las conexiones de los cables de la línea de entrada y el motor de salida se encuentran en el gabinete de bypass. Consulte la publicación 6000-UM002_-EN-P.

La Figura 29 muestra los puntos de conexiones habituales del cable de entrada/salida primario.

Conecte las entradas de media tensión trifásicas L11, L12 y L13 a la alimentación de CA trifásica de entrada suministrada por el usuario.

Conecte las entradas de media tensión trifásicas U, V y W al motor asíncrono trifásico suministrado por el usuario.

El gabinete está equipado con abrazaderas para cables que pueden ayudarle a disponer y colocar los cables de alimentación del motor de salida y la línea de entrada.

Figura 29 - Gabinete del transformador de aislamiento (configuración del módulo de alimentación de montaje fijo sin gabinete de bypass)

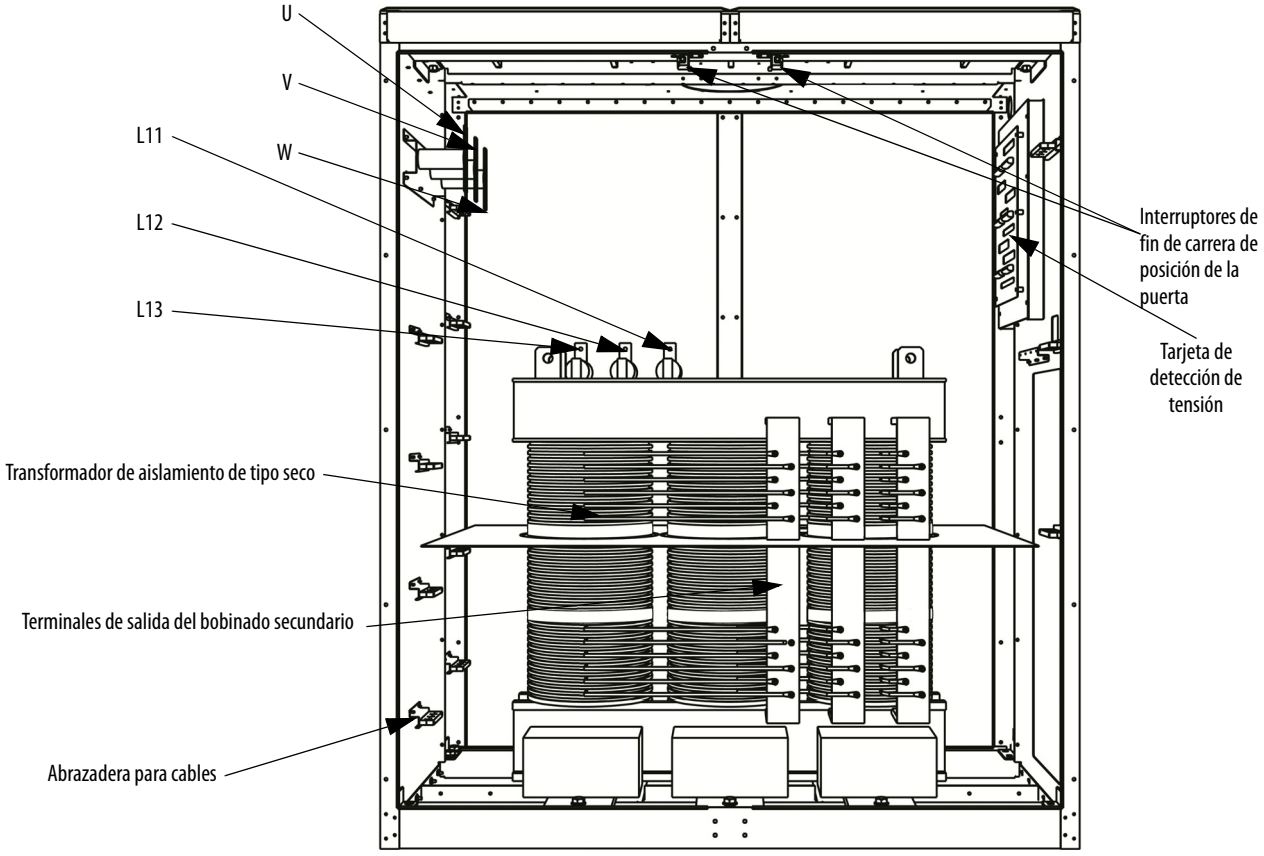
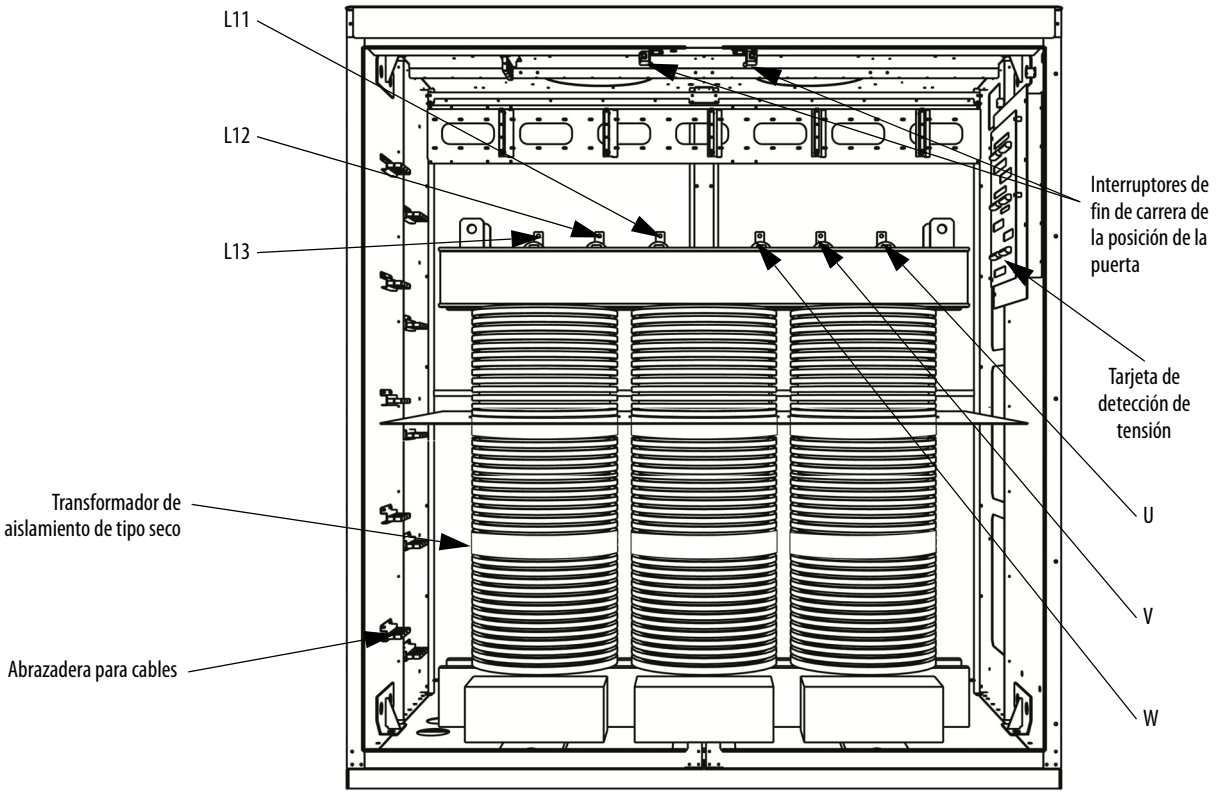


Figura 30 - Gabinete del transformador de aislamiento (configuración del módulo de alimentación extraíble sin gabinete de bypass)



Conectar cableado de alimentación de control

Introducción

Se requiere una alimentación de control suministrada exteriormente para poner en marcha el variador. La tensión estándar admitida es de 220 VCA/ 50 Hz. También se admiten las demás tensiones de fase habituales de 230 VCA, 110 VCA y 120 VCA (50/60 Hz), pero es necesario especificarlo en el momento de efectuar el pedido. Se requiere un mínimo de 3 kVA para alimentar el circuito de control.

Disposición y conexión de los cables

El cableado de alimentación de control entra en el variador a través de una abertura en la placa inferior del gabinete de control de BT.

Figura 31 - Abertura para el cableado de alimentación de control (configuración del módulo de alimentación de montaje fijo)

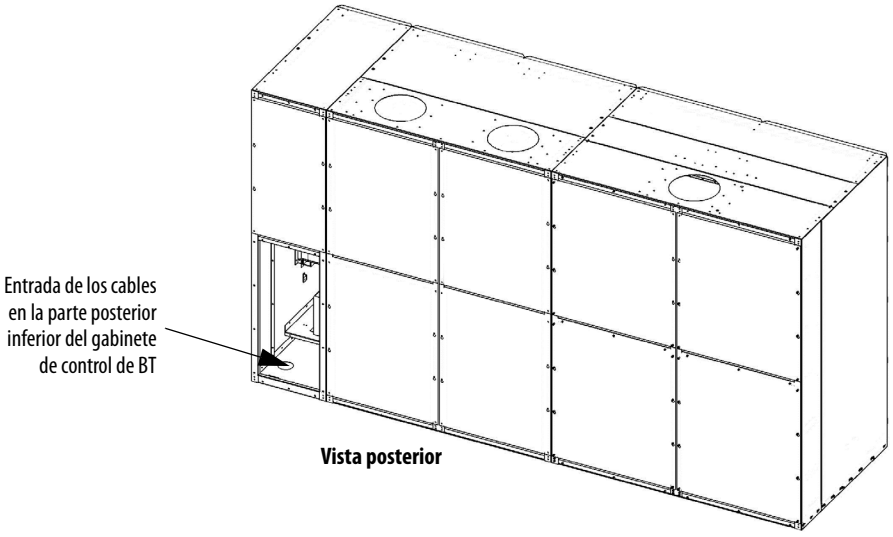
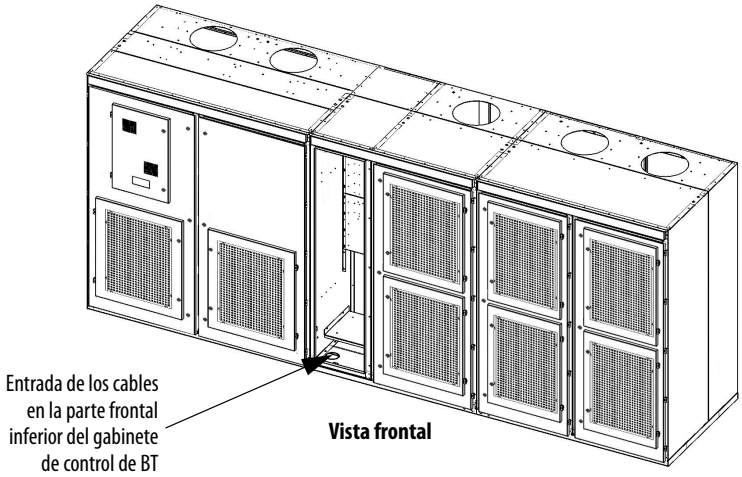
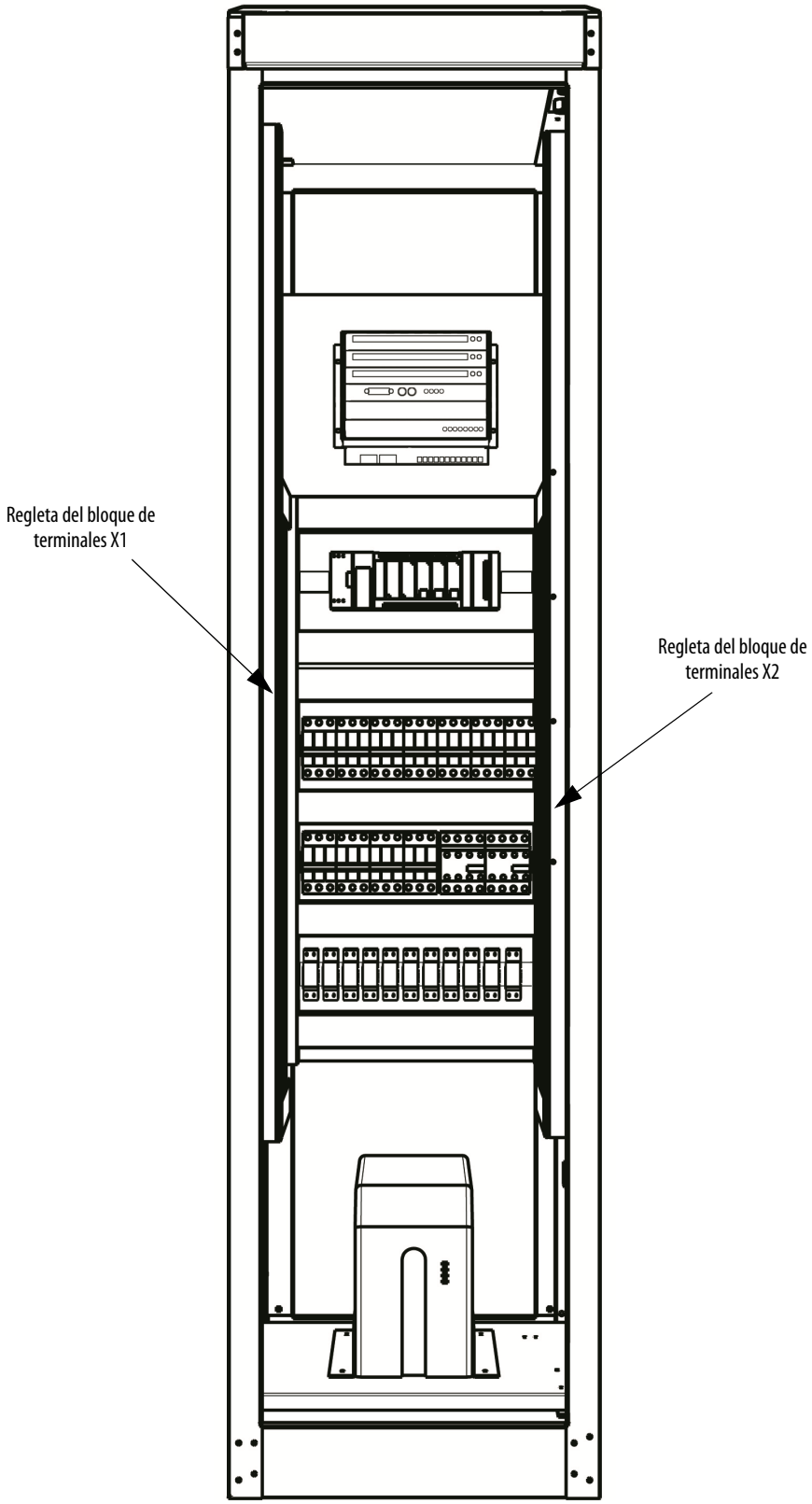


Figura 32 - Abertura para el cableado de alimentación de control (configuración del módulo de alimentación extraíble)



El cableado de alimentación de control termina en la regleta del bloque de terminales X1 que hay en el lado izquierdo del gabinete de control de BT (Figura 33). Puede ver una descripción general en la Figura 50 o la Figura 51. Consulte los puntos de conexión reales en los esquemas eléctricos.

Figura 33 - Localizaciones de la regleta del bloque de terminales



Conectar el cableado de señales de control externas

Introducción

En esta sección se resume el cableado de las señales de control procedentes del SCD/PLC remoto o el control discreto al variador. Las conexiones generales se detallan en Detalles del cableado de alimentación y el cableado de señales de control en la página 93. Consulte en los esquemas eléctricos la información sobre las conexiones específica del variador que se dispone a instalar.

Descripción general de las E/S analógicas y digitales

Cuatro señales de entrada analógicas de 4...20 mA. Una se puede utilizar para SCD con configuración de velocidad de giro y tres como respaldo. Para obtener información detallada, consulte la Tabla 31 y la Tabla 32 en la página 97.

Dos señales de salida analógica de 4...20 mA para señales de indicación como la corriente y la frecuencia del motor de salida. Consulte la Tabla 31 y la Tabla 32 en la página 97.

Dieciséis entradas de contacto seco pasivo (suministro de alimentación interno de 24 VCC) con controles de inicio/parada y restablecimiento. Para obtener información detallada, consulte la Tabla 31 y la Tabla 32 en la página 97. Estas entradas pueden escalarse en función de los requisitos del usuario.

Veinte salidas de contacto seco: incluidas nueve salidas de contacto seco activas con una capacidad no superior a 20 W para la indicación (respaldo) y 11 salidas de contacto seco pasivas alimentadas por el variador con una capacidad de 220 VCA/5 A para indicación de estado/fallo de SCD. Para obtener información detallada, consulte la Tabla 31 y la Tabla 32 en la página 97. Estas salidas pueden escalarse en función de los requisitos del usuario.

El variador se suministra con salidas de contacto seco (1 N.O. con una capacidad de 220 VCA/5 A, válido cuando está cerrado) que dispara el disyuntor de media tensión suministrado por el usuario para el enclavamiento con el gabinete de interruptores de media tensión suministrado por el usuario. Para obtener información detallada, consulte la Tabla 31 y la Tabla 32 en la página 97.

La interfaz Ethernet se suministra de serie (las demás interfaces de comunicación, incluyendo Modbus y Profibus, se suministran como opciones). Para obtener información detallada, consulte la Figura 53 en la página 96.

Disposición y conexión del cableado

El cableado de señales de control entra en el variador a través de la misma abertura que el cableado de alimentación de control en el gabinete de control de BT (Figura 31 o Figura 32).

El cableado termina en las regletas del bloque de terminales X1 o X2 en ambos lados del gabinete de control de BT (Figura 33). Consulte la Figura 50 o la Figura 51 para obtener información general. Consulte los puntos de conexión reales en los esquemas eléctricos.

Conectar el circuito enclavamiento de seguridad eléctrica con enclavamiento al disyuntor de entrada

Introducción

El circuito de seguridad eléctrica con enclavamiento forma parte de la actividad de cableado de señales de control general. No obstante, se menciona por separado en este documento dada su importancia fundamental para el funcionamiento seguro del variador y la seguridad personal.

Los circuitos conectados entre el variador y el disyuntor de entrada:

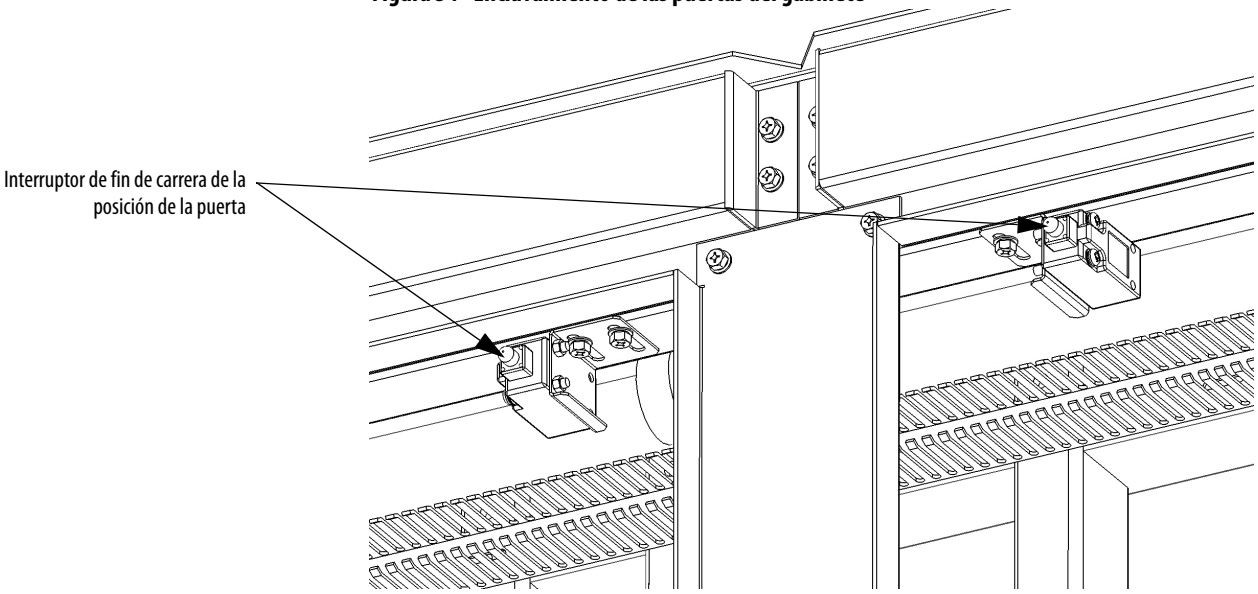
- permiten que el variador dispare el disyuntor de entrada si se abre una puerta del gabinete del variador, lo que se aplica a las puertas del gabinete en el que hay media tensión presente. La puerta del gabinete de control de BT se puede abrir mientras el variador permanece energizado.
- permite que el variador impida que el disyuntor de entrada se cierre cuando sea necesario.
- indica al variador cuándo está cerrado el disyuntor de entrada.

Seguridad con enclavamiento de puerta de MT

Si se abre la puerta del gabinete de MT, se accionará el interruptor de fin de carrera Guardmaster de Allen-Bradley (440P-CRPS11D4B) de la puerta del gabinete. El variador enviará una señal de disparo al disyuntor de entrada para desconectar el suministro de alimentación de media tensión al variador.

ATENCIÓN: El enclavamiento de la posición de la puerta es una función de seguridad. No debe utilizarse únicamente como parte del proceso de funcionamiento de la planta para garantizar que el variador se ha desconectado de la media tensión de entrada. Mantenga las puertas de media tensión bloqueadas como práctica estándar. Vaya siempre al disyuntor de entrada que alimenta el variador para comprobar que está abierto. Bloquee y etiquete el disyuntor de entrada antes de realizar cualquier tarea en el variador o las unidades de bypass.

Figura 34 - Enclavamiento de las puertas del gabinete



Cuando las puertas del gabinete del módulo de alimentación/control de BT o el gabinete del transformador de aislamiento no están cerradas, cuando se está realizando el mantenimiento del variador o cuando el interruptor de la alimentación de control no está cerrado, el variador no enviará una señal que permita cerrarse al disyuntor de entrada; este se ha cableado como un contacto permisivo en el circuito de cierre del disyuntor de entrada de manera que el disyuntor de entrada no pueda cerrarse.

Disposición y conexión de los cables

El cableado de señales de control de seguridad eléctrica con enclavamiento entra en el variador a través de la misma abertura que el cableado de alimentación de control en la parte inferior del gabinete de control de BT (Figura 31 o Figura 32).

El cableado termina en la regleta del bloque de terminales X1 que hay en el lado derecho del gabinete de control de BT (Figura 33). Consulte la Figura 50 o la Figura 51 para obtener información general. Consulte los puntos de conexión reales en los esquemas eléctricos.

Notas:

Interconexión eléctrica del variador

Introducción

El variador se entrega en dos secciones: el gabinete del transformador de aislamiento y el gabinete del módulo de alimentación/control de BT. Es posible que también se entregue un gabinete de bypass opcional. El capítulo 2 describe cómo se acoplan mecánicamente estos gabinetes. Este capítulo describe las operaciones que es preciso llevar a cabo para conectar eléctricamente los componentes de los gabinetes del variador (se incluye información acerca de la conexión del gabinete de bypass al variador en la publicación 6000-UM002_-EN-P, 6012DB Medium Voltage Bypass Cabinet User Manual).

Resumen de interconexión eléctrica

Conexión del cableado interno	Página
Conexión de los cables de alimentación secundaria del transformador de aislamiento	65
Conexión de los cables del motor y de la tarjeta de detección de tensión	68
Conexión de los conjuntos de cableado del ventilador y control de BT	69
Conexión del bus de tierra	73

Descripción general de la interconexión de cables

La Figura 35 ofrece un esquema general de tres líneas de las interconexiones de cables de alimentación entre los módulos de alimentación (PC XX) del gabinete del módulo de alimentación/control de BT y los bobinados secundarios del transformador de aislamiento en su gabinete. El número de módulos de alimentación depende únicamente de la tensión de salida (del motor):

- 9 módulos de alimentación para 3/3,3 kV
- 18 módulos de alimentación para 6/6,6 kV
- 27 módulos de alimentación para 10 kV

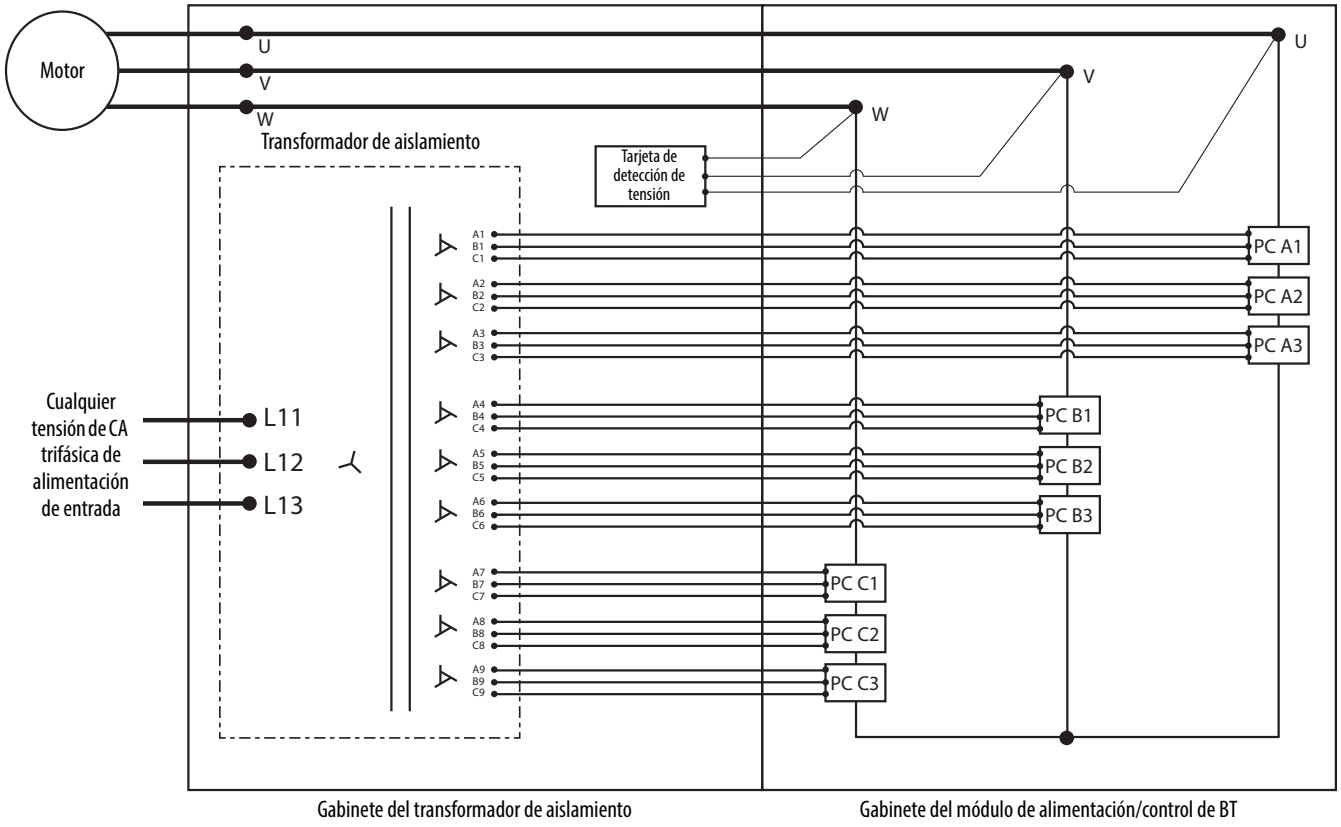
También muestra el punto de conexión de las fases U, V y W de salida del motor de la matriz de módulos de alimentación a los cables de la tarjeta de detección de tensión y los cables del motor.

Los bobinados secundarios del transformador de aislamiento tal como se muestran reflejan la orientación real del transformador de aislamiento.

La orientación del gabinete del módulo de alimentación/BT se ha optimizado para que el esquema resulte más claro. Para entender mejor la orientación física, los componentes y las conexiones que se muestran en el gabinete del módulo de alimentación/control de BT deberían girarse 90° en sentido contrario a las agujas del reloj. La fase U es la fila horizontal superior, la fase V corresponde a la fila horizontal central y la fase W es la fila horizontal inferior.

Consulte el esquema eléctrico para ver las designaciones reales de los números de los cables.

Figura 35 - Descripción general del cableado de alimentación (configuración del módulo de alimentación de montaje fijo de 3,3 kV)

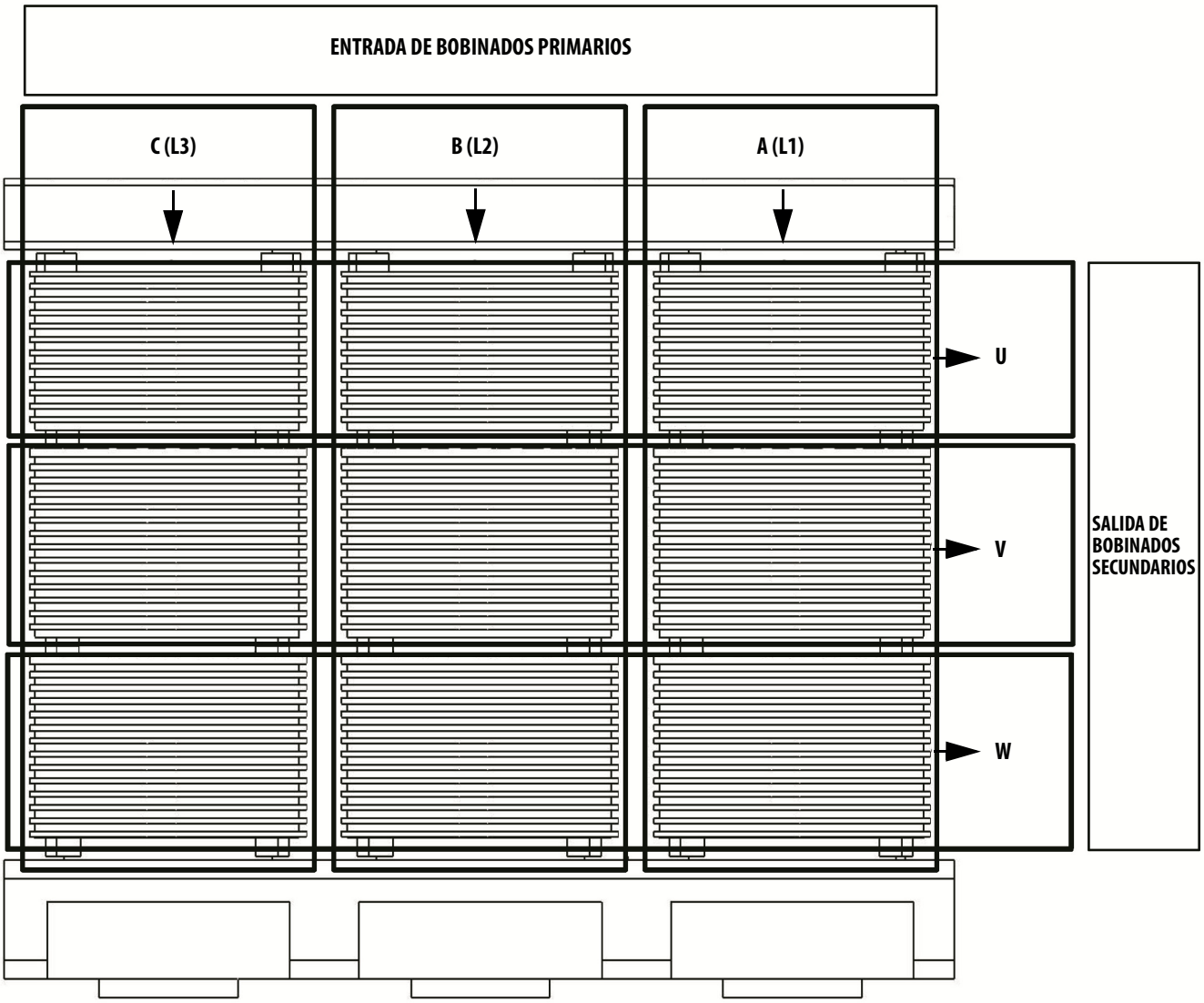


Conexión de los cables de alimentación secundaria del transformador de aislamiento

Introducción

Las bobinas primarias trifásicas del transformador de aislamiento se orientan C, B y A de izquierda a derecha, si se observan desde la parte frontal. Los bobinados secundarios también se dividen en tres secciones principales de arriba a abajo. El tercio superior alimenta los módulos de alimentación de la fase de salida U. El tercio central alimenta los módulos de alimentación de la fase de salida V. El tercio inferior alimenta los módulos de alimentación de la fase de salida W (Figura 36).

Figura 36 - Orientación del bobinado primario y secundario del transformador de aislamiento



Los bobinados secundarios se llevan a los correspondientes separadores aislados verticales del cuerpo del transformador (orientados C, B y A de izquierda a derecha si se observan desde la parte frontal). Consulte la Figura 37.

Cada conjunto de bobinado secundario tendrá una conexión de terminal C, B y A designada. Por ejemplo (de arriba a abajo y de izquierda a derecha), los terminales del primer conjunto de bobinado son C1, B1 y A1, los terminales del siguiente conjunto de bobinado son C2, B2 y A2, etc.

Tal como se muestra en la Figura 35, el primer conjunto de bobinado (C1, B1 y A1) se conectará a la conexión de alimentación de la entrada trifásica del primer módulo de alimentación de la matriz de fase del motor U (PCA1), el segundo conjunto de bobinado se conectará al segundo módulo de alimentación de la matriz de fase del motor U (PCA2) y el tercer conjunto de bobinado se conectará al tercer módulo de alimentación de la matriz de fase del motor U (PCA3). Los siguientes tres conjuntos de bobinado se conectan a los módulos de alimentación de la matriz de fase del motor V. Los restantes tres conjuntos de bobinado se conectan a los módulos de alimentación de la matriz de fase del motor W.

La Figura 35 muestra la configuración de 3/3,3 kV. La configuración de 6/6,6 kV y 10 kV tiene más módulos de alimentación y, por lo tanto, tiene más bobinados secundarios del transformador de aislamiento correspondientes. El concepto es el mismo: el tercio superior de los conjuntos de bobinado alimenta los módulos de alimentación de la fase U, el tercio central alimenta los módulos de alimentación de la fase V y el tercio inferior alimenta los módulos de alimentación de la fase W.

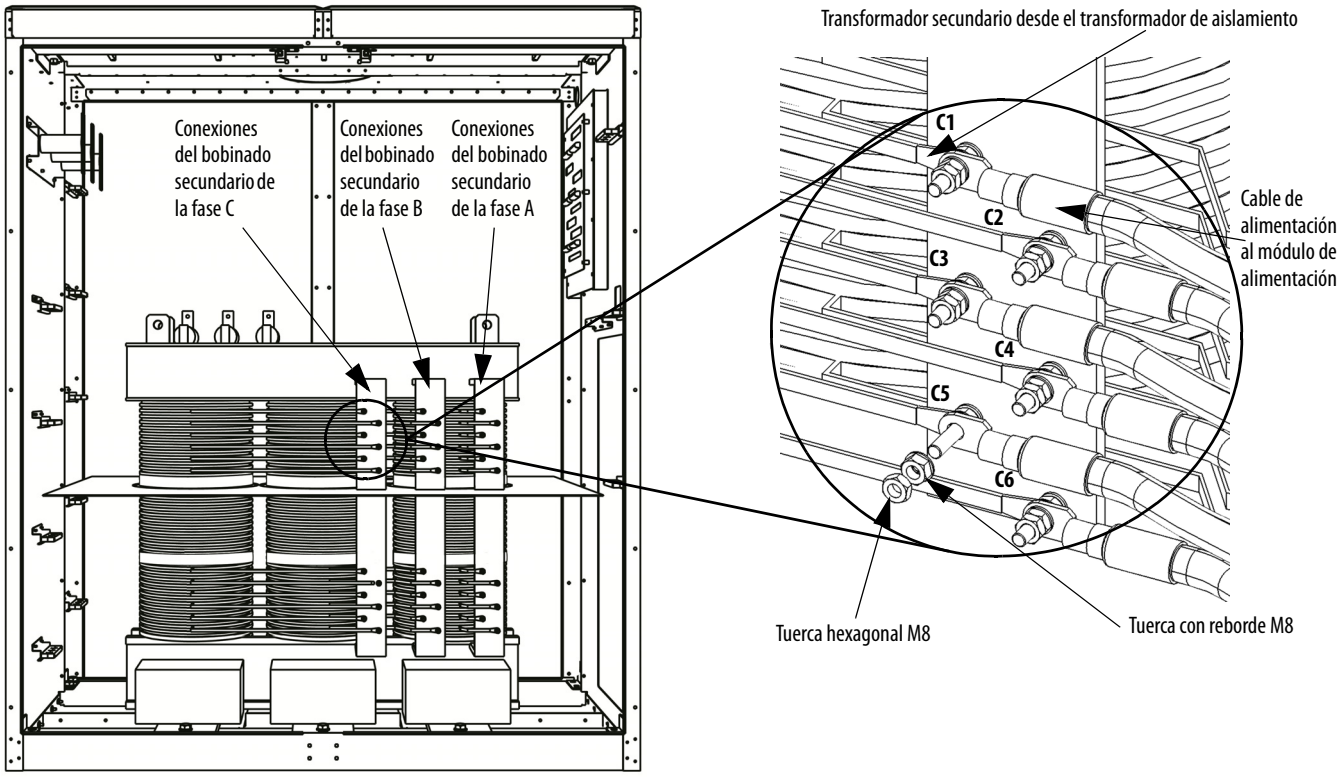
Cada conjunto de bobinado secundario trifásico del transformador de aislamiento tiene tres cables de alimentación monofásicos diferentes que conectan su salida a la entrada de alimentación trifásica de su correspondiente módulo de alimentación.

Para variadores con módulos de alimentación de montaje fijo, las interconexiones de las fases U y W a los bobinados secundarios del transformador de aislamiento se encuentran en la parte frontal del transformador de aislamiento y las conexiones a la fase V se encuentran en la parte posterior del transformador de aislamiento. Las conexiones de los cables de alimentación a los módulos de alimentación se realizan en la fábrica. Por tanto, las conexiones de los cables de alimentación in situ deben realizarse en los puntos de terminación del bobinado secundario del transformador de aislamiento (Figura 37).

Para variadores con módulos de alimentación extraíbles, todas las interconexiones entre los bobinados secundarios del transformador de aislamiento y los módulos de alimentación se realizan en la parte posterior del transformador de aislamiento y las conexiones a los módulos de alimentación también se encuentran en la parte posterior. Las conexiones de los cables de alimentación al punto de terminación del bobinado secundario del transformador de aislamiento se realizan en la fábrica. Por tanto, las conexiones de los cables de alimentación in situ deben realizarse en los puntos de entrada del módulo de alimentación (Figura 38).

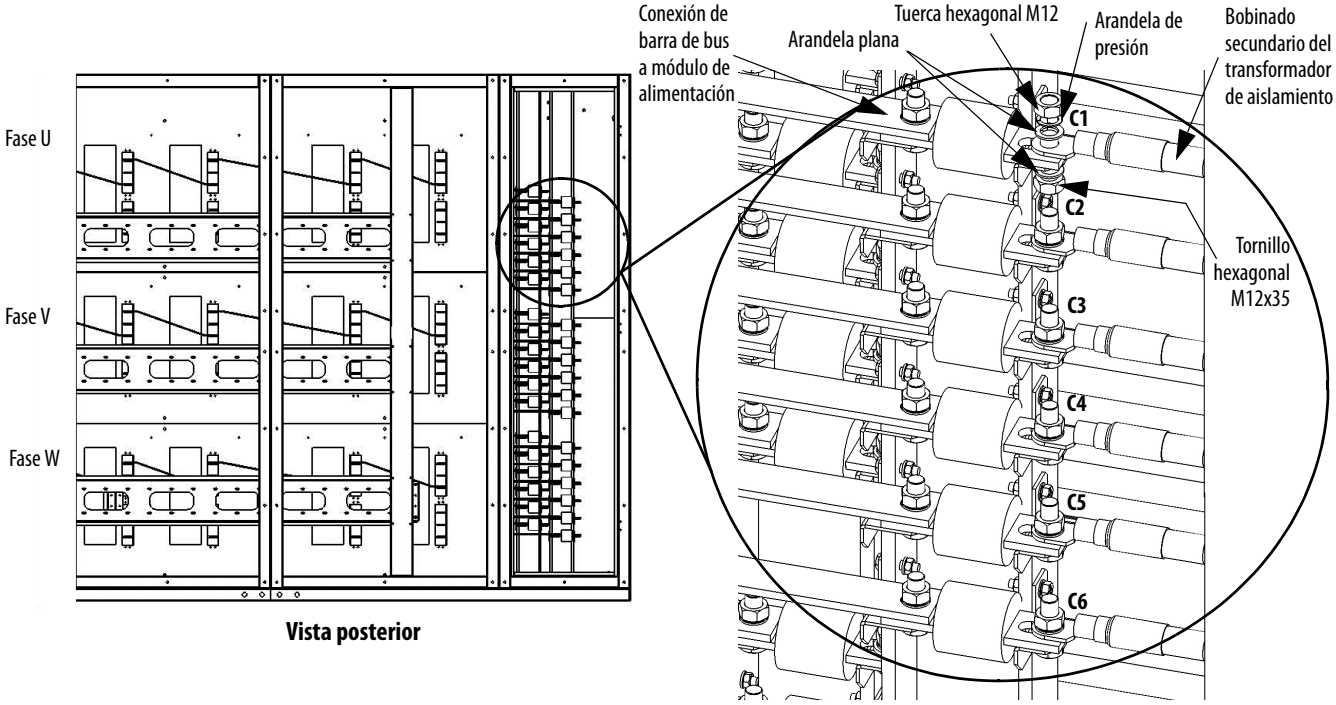
Colocación y conexión de los cables

Figura 37 - 6/6,6 kV (configuración de módulo de alimentación de montaje fijo)



Vista frontal

Figura 38 - 6/6,6 kV (configuración del módulo de alimentación extraíble)



Vista posterior

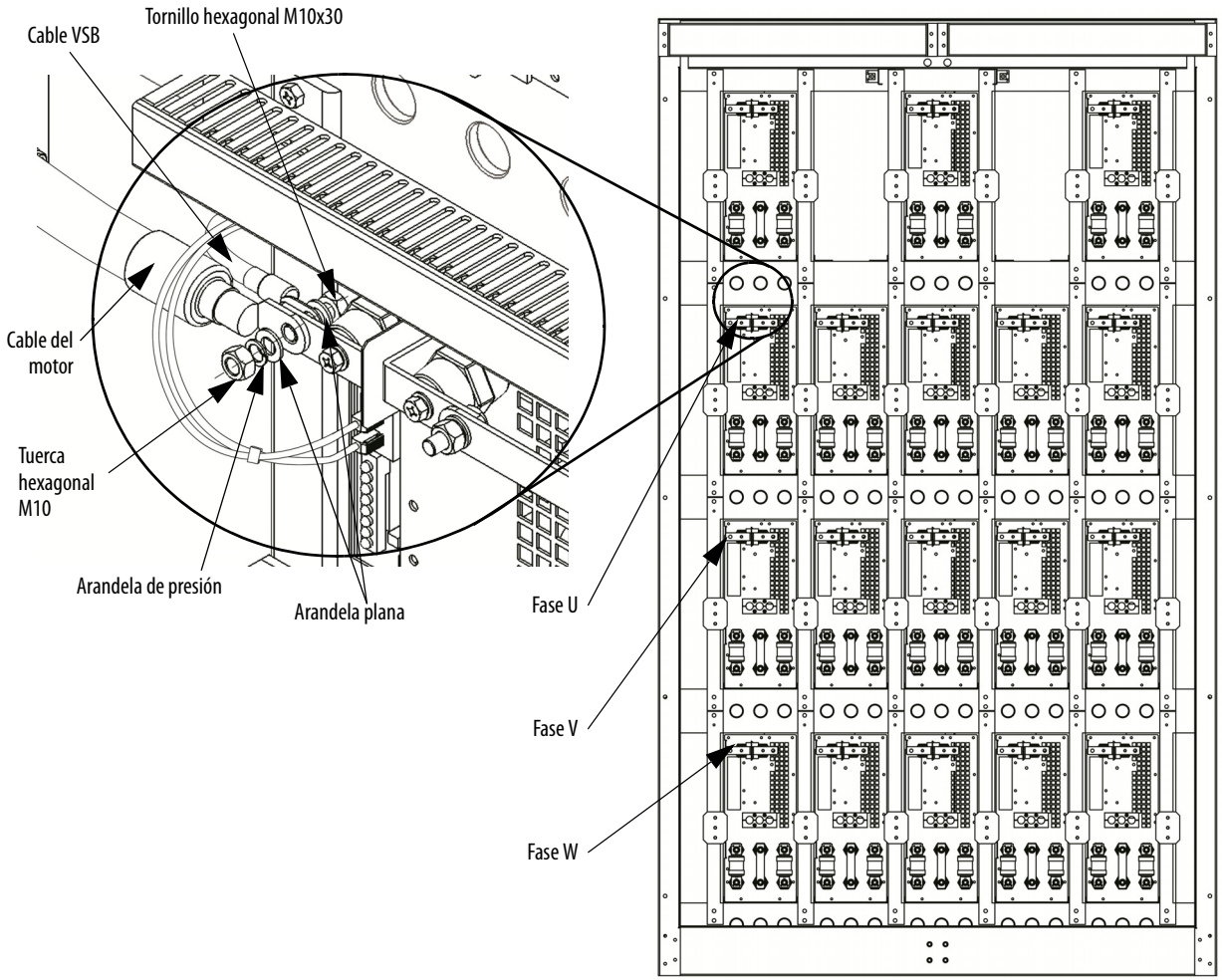
Conexión de los cables del motor y de la tarjeta de detección de tensión

Introducción

Los cables de la tarjeta de detección de tensión y los cables del motor conectan el mismo punto de salida de cada matriz de fase del motor (Figura 35). No obstante, dado que los diseños mecánicos de los módulos de alimentación de montaje fijo y extraíble son diferentes, el punto de conexión física es diferente entre estas dos configuraciones.

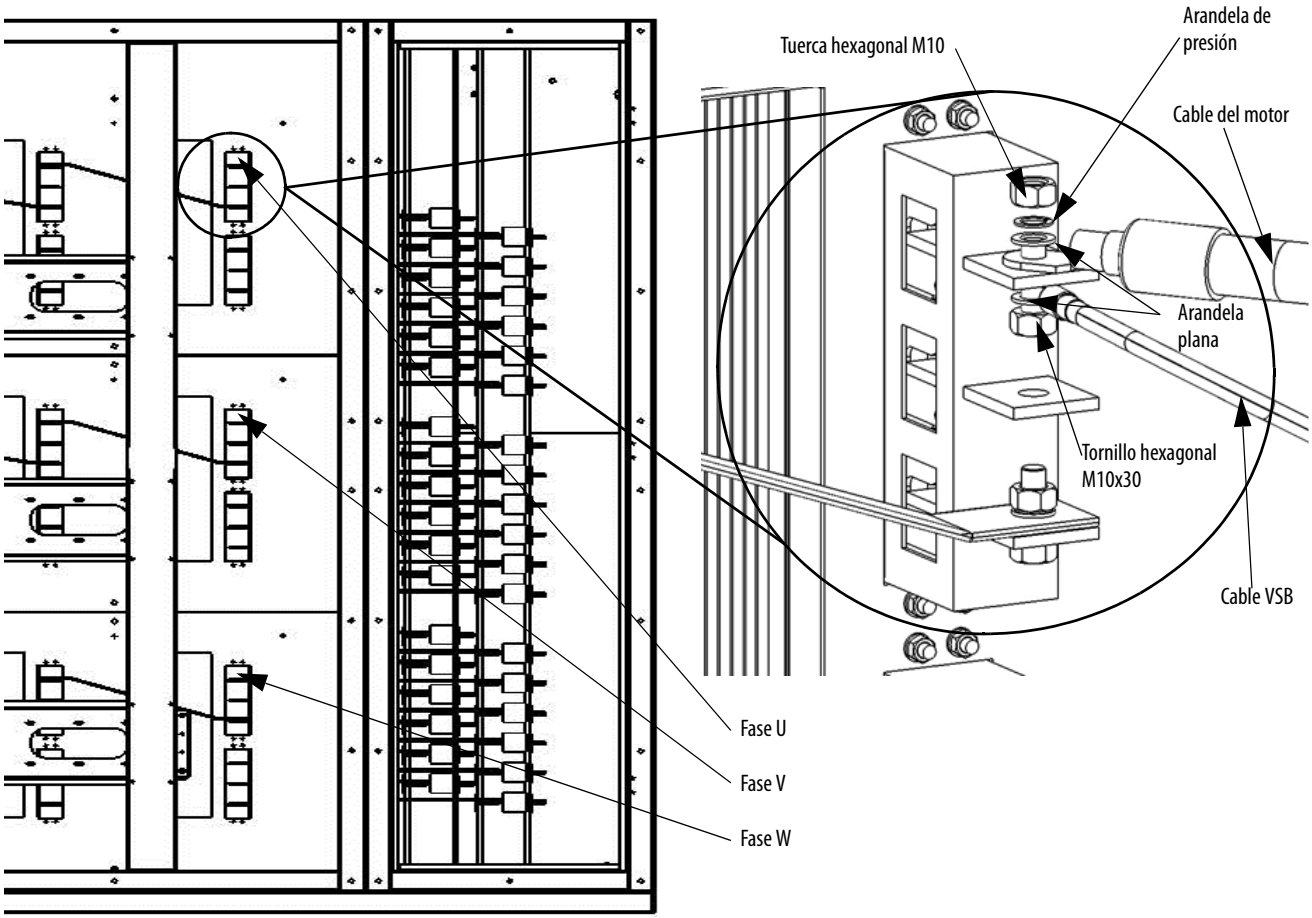
Los cables de la tarjeta de detección de tensión y los cables del motor siempre se suministran junto con el gabinete del transformador de aislamiento.

Figura 39 - 6/6,6 kV (configuración de módulo de alimentación de montaje fijo)



Vista frontal

Figura 40 - 6/6,6 kV (configuración de módulo de alimentación extraíble)



Vista posterior

Conexión de los conjuntos de cableado del ventilador y control de BT

Introducción

Es necesario volver a conectar los conjuntos de cableado de control después de conectar los gabinetes del variador entre sí. Estos conjuntos de cableado de control se conectan para probarlos en la fábrica y, a continuación, se desconectan y se incluyen en las divisiones de envío antes del envío.

Se muestran las cuatro configuraciones de variadores:

- Módulo de alimentación de montaje fijo (sin bypass)
- Módulo de alimentación de montaje fijo (con bypass)
- Módulo de alimentación extraíble (sin bypass)
- Módulo de alimentación extraíble (con bypass)

Cada configuración muestra el estado en el que se envía. En él puede verse dónde se enrollan los conjuntos de cables, dónde comienzan, dónde terminan y si se dirigen por la canaleta frontal o posterior. También se muestra el estado "conectado" para cada configuración. Para ver los números de cables exactos y las designaciones de los bloques de terminales, consulte los esquemas eléctricos.

X1 a X5 hacen referencia a las regletas del bloque de terminales de los diferentes gabinetes.

Configuración del módulo de alimentación de montaje fijo (sin bypass)

Figura 41 - Configuración de interconexión (tal como se envía)

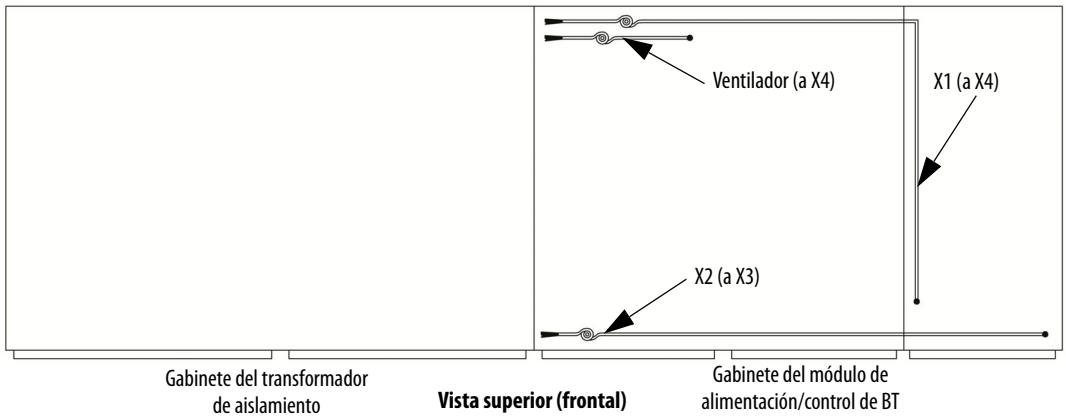
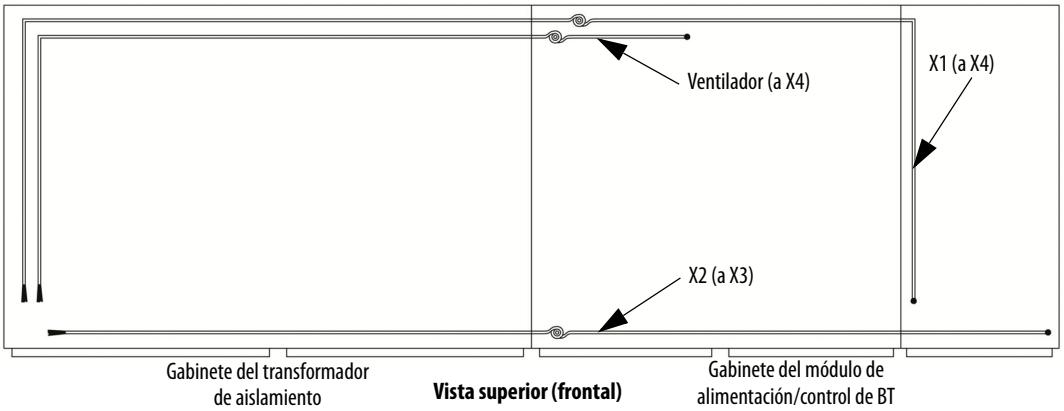
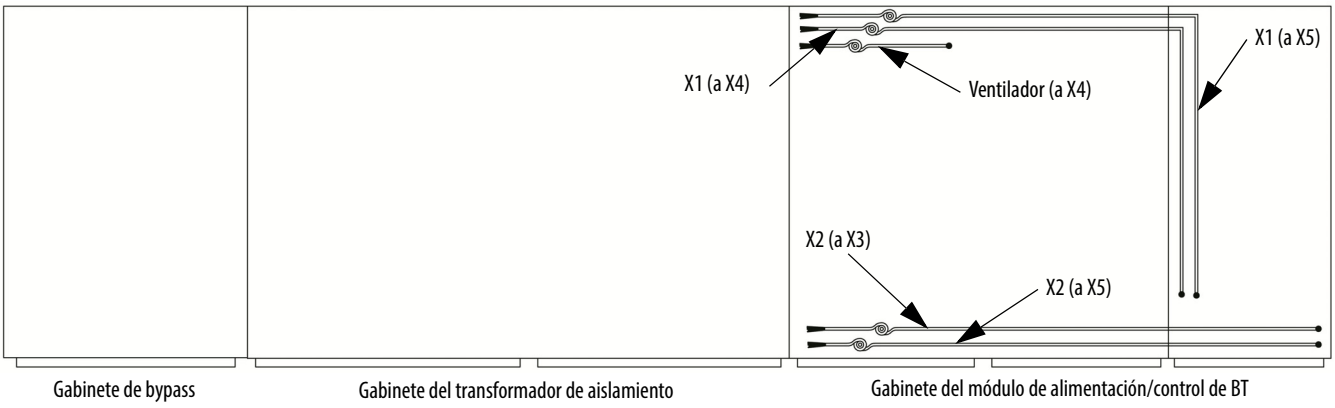

Ventilador (a X4)
X1 (a X4)
X2 (a X3)
Gabinete del transformador de aislamiento
Vista superior (frontal)
Gabinete del módulo de alimentación/control de BT

Figura 42 - Configuración de interconexión (conectado)


Ventilador (a X4)
X1 (a X4)
X2 (a X3)
Gabinete del transformador de aislamiento
Vista superior (frontal)
Gabinete del módulo de alimentación/control de BT

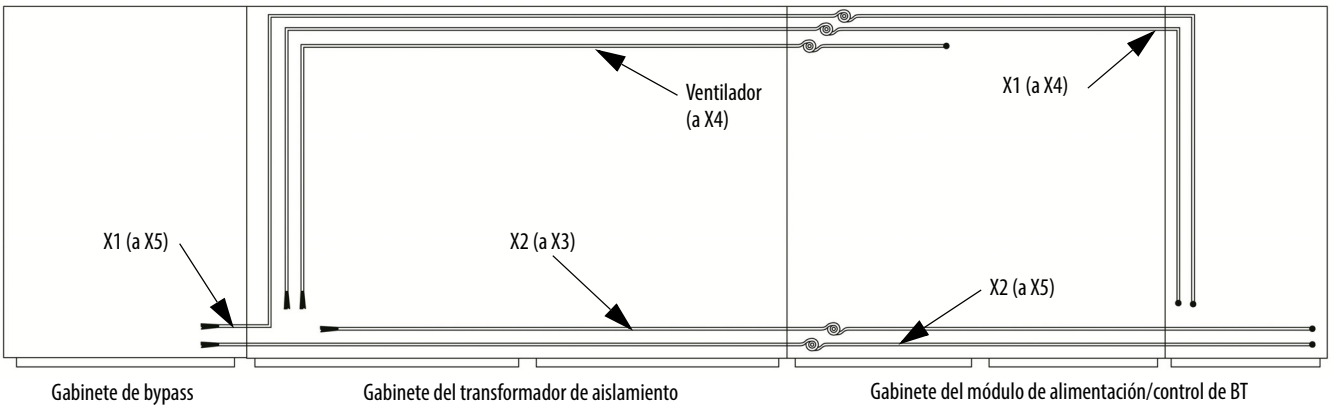
Configuración del módulo de alimentación de montaje fijo (con bypass)

Figura 43 - Configuración de interconexión (tal como se envía)



Vista superior (frontal)

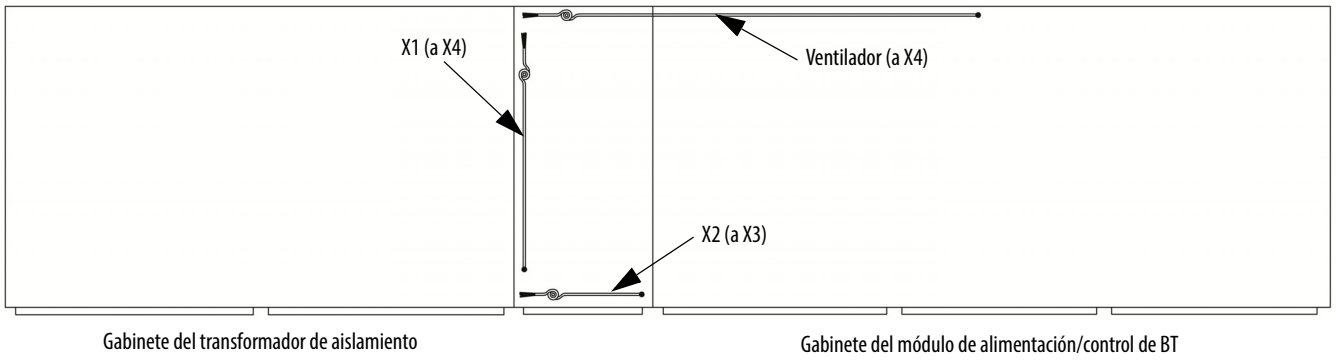
Figura 44 - Configuración de interconexión (conectada)



Vista superior (frontal)

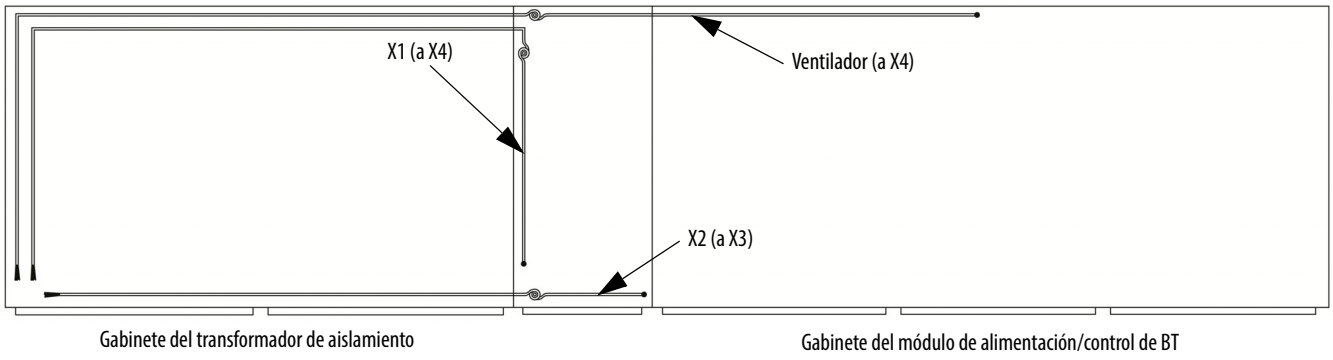
Configuración del módulo de alimentación extraíble (sin bypass)

Figura 45 - Configuración de interconexión (tal como se envía)


X1 (a X4)
Ventilador (a X4)
X2 (a X3)
Gabinete del transformador de aislamiento
Gabinete del módulo de alimentación/control de BT

Vista superior (frontal)

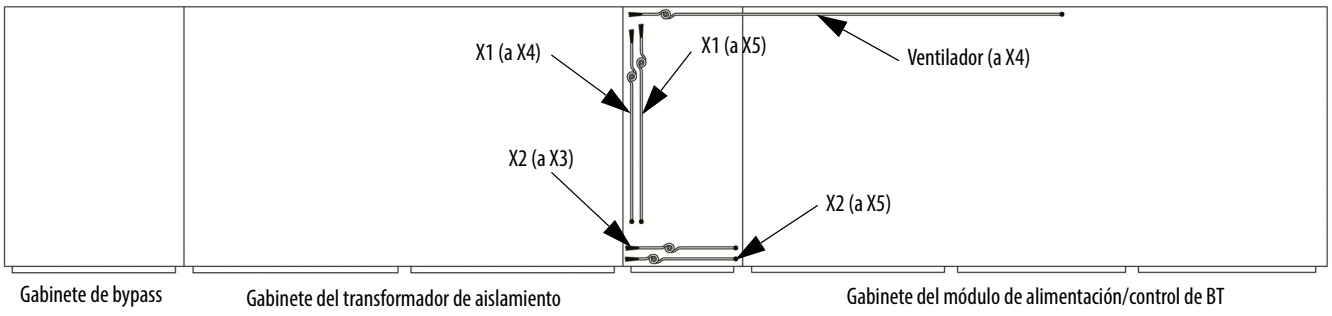
Figura 46 - Configuración de interconexión (conectada)


X1 (a X4)
Ventilador (a X4)
X2 (a X3)
Gabinete del transformador de aislamiento
Gabinete del módulo de alimentación/control de BT

Vista superior (frontal)

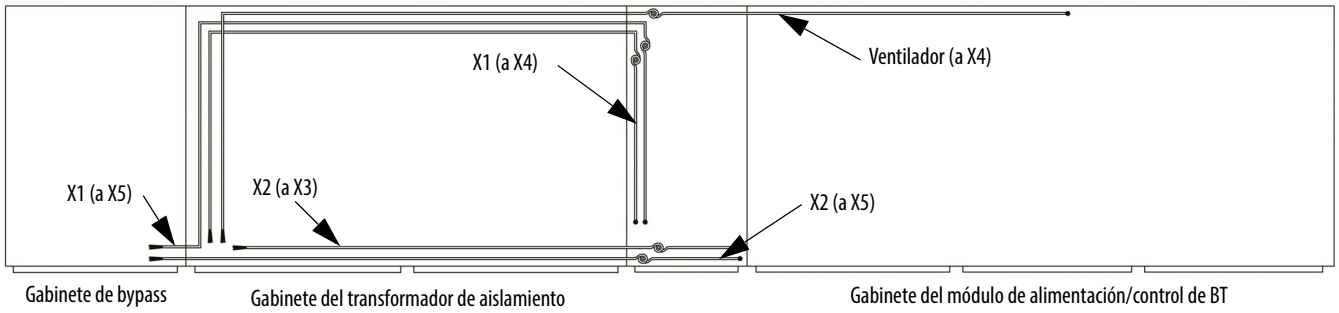
Configuración del módulo de alimentación extraíble (con bypass)

Figura 47 - Configuración de interconexión (tal como se envía)



Vista superior (frontal)

Figura 48 - Configuración de interconexión (conectada)



Vista superior (frontal)

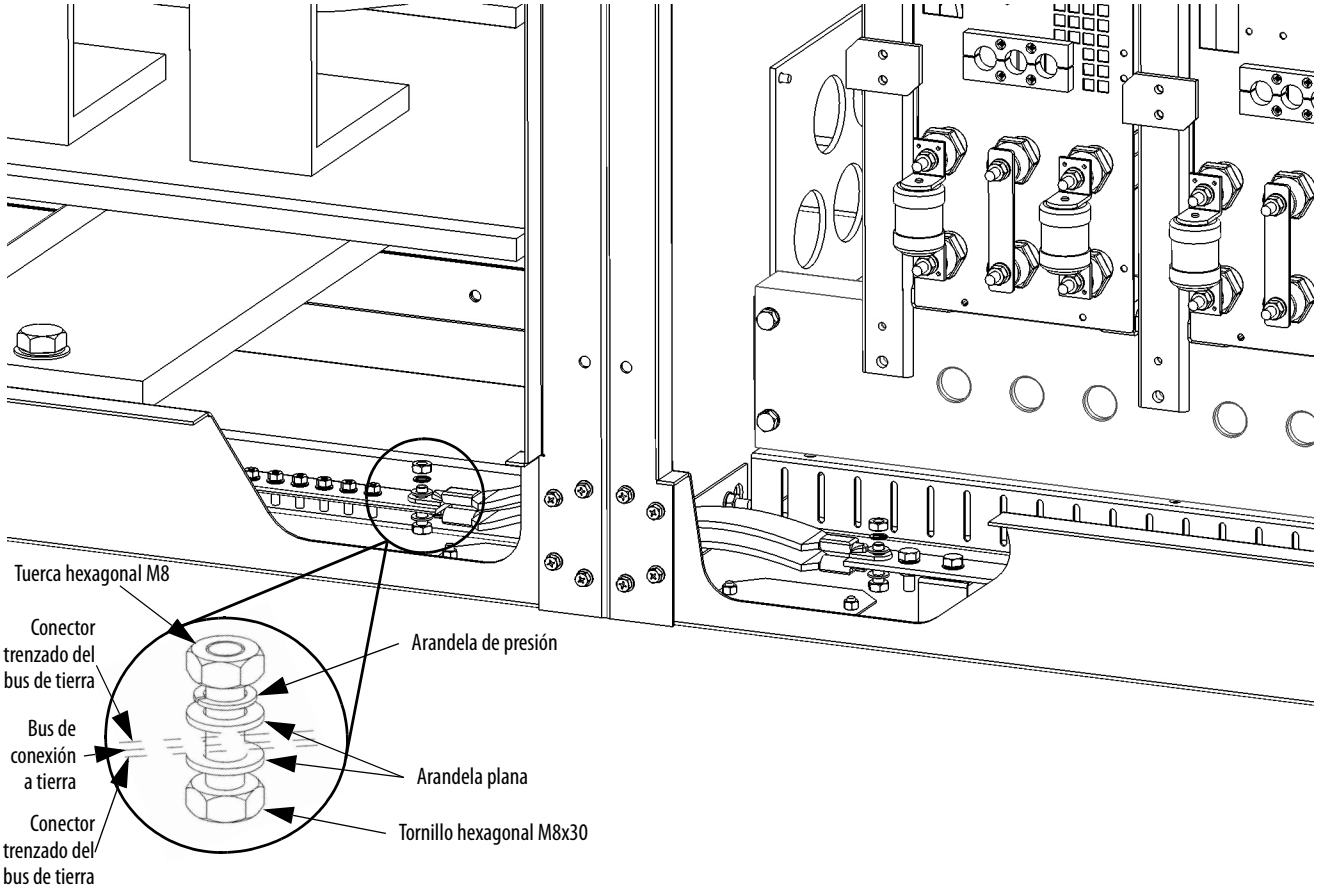
Conexión del bus de tierra

Introducción

En la parte frontal inferior de cada gabinete hay un bus de tierra sólida. Cuando se requiere una división de envío, se suministran dos conectores trenzados de bus de tierra. Uno se acopla encima del bus de tierra sólida y el otro debajo (Figura 49).

Se incluyen aberturas de conexión del bus de tierra en las hojas laterales del gabinete para esta conexión. Consulte la Tabla 5 en la página 32 y la Tabla 6 en la página 33.

Figura 49 - Interconexión de tierra


Tuerca hexagonal M8
Conector trenzado del bus de tierra
Bus de conexión a tierra
Conector trenzado del bus de tierra
Arandela de presión
Arandela plana
Tornillo hexagonal M8x30

Finalización de la instalación

1. Examine cuidadosamente el interior de todos los gabinetes para ver si se han colocado erróneamente piezas o herramientas.
2. Compruebe y verifique que no haya caído ninguna pieza o materia extraña en los bobinados secundarios del gabinete del transformador de aislamiento.
3. Compruebe que todos los trabajos mecánicos se hayan realizado correctamente. Deberán volver a instalarse todas las barreras y protecciones que se hayan retirado.
4. Compruebe que se han realizado las conexiones eléctricas y se han apretado al par especificado.
5. Verifique que el circuito de seguridad funciona correctamente (consulte la página 60).
6. Vuelva a instalar todas las placas posteriores del gabinete.

Tareas previas a la puesta en marcha

Responsabilidades de las tareas previas a la puesta en marcha

Rockwell Automation gestiona el servicio de puesta en servicio para cada variador instalado en el sitio del cliente, pero hay diversas tareas que el cliente o sus representantes deben llevar a cabo antes de concertar la puesta en marcha del variador con el personal de Rockwell Automation.

Revise esta información antes de poner en marcha el variador como referencia para la puesta en marcha del grupo de variadores. Registre la información en las hojas de datos incluidas; le serán útiles para el mantenimiento futuro y los ejercicios de solución de problemas.

ATENCIÓN: Realice las tareas previas a la puesta en marcha en el orden indicado en este capítulo. Si no lo hace así, pueden producirse fallos en el equipo o lesiones personales.

IMPORTANTE Rockwell Automation requiere un aviso con una antelación mínima de cuatro semanas para programar cada puesta en marcha.

Inspección y verificación

Antes de que se realice la puesta en marcha del variador, Rockwell Automation recomienda que el cliente organice una reunión previa a la instalación para revisar:

a. el plan de puesta en servicio
b. el programa de puesta en servicio
c. los requisitos de instalación de los variadores
d. la lista de comprobación previa a la puesta en marcha

El personal del cliente debe encontrarse en la planta para participar en los procedimientos de puesta en servicio del sistema.

Consulte Seguridad y reglamentos en la página 47.

ATENCIÓN: Los dispositivos CMOS utilizados en las tarjetas de circuitos de control pueden resultar dañados o destruidos por las cargas estáticas. El personal que trabaje cerca de dispositivos sensibles a la estática debe contar con una conexión a tierra adecuada.

Lista de comprobación de tareas previas a la puesta en marcha

Una vez que se hayan completado todos los puntos de la lista de comprobación, póngase las iniciales a cada casilla de verificación e indique la fecha. Fotocopie la lista de comprobación y envíe por fax la copia al director de puesta en marcha de Rockwell Automation, junto con la fecha de puesta en marcha planificada. Tras recibir esta lista de comprobación, el director del proyecto se pondrá en contacto con el sitio para organizar el viaje de un técnico de puesta en marcha a su sitio según le resulte conveniente.

Imprima la siguiente información:

Nombre:	Fecha:
Empresa:	
Teléfono:	Páginas:
Fax:	

Número de serie del variador:	
Técnico de servicio de Rockwell Automation solicitado (SÍ/NO):	
Fecha de puesta en marcha programada:	

Tabla 11 - Recepción y desembalaje:

Iniciales	Fecha	Verificado	
			Al recibir los variadores, se ha comprobado que no han sufrido daños durante el transporte.
			Tras desembalarlos, se han verificado los artículos respecto a la lista de materiales.
			El cliente ha realizado todas las reclamaciones por roturas o daños, ya sean ocultos o evidentes, al transportista lo antes posible después de la recepción del envío.
			Se ha retirado todo el material de embalaje, cuñas o abrazaderas, del variador.

Tabla 12 - Instalación y montaje:

Iniciales	Fecha	Verificado	
			El variador se ha sujetado firmemente en posición vertical sobre una superficie nivelada.
			El gabinete del transformador de aislamiento, el gabinete del módulo de alimentación y el gabinete de bypass (si corresponde) se han instalado correctamente.
			Se han retirado las escuadras de elevación.
			Se han insertado tornillos en la posición original en la parte superior del variador (para evitar fugas del aire de refrigeración).
			Se han accionado manualmente todos los contactores y relés para comprobar que se mueven libremente.
			Se han vuelto a colocar las placas posteriores de los gabinetes.

Tabla 13 - Seguridad:

Iniciales	Fecha	Verificado	
			La puesta a tierra del variador debe realizarse de acuerdo con los reglamentos eléctricos nacionales y locales.

Tabla 14 - Cableado de control:

Iniciales	Fecha	Verificado	
			Todo el cableado de baja tensión que entra en el variador se ha etiquetado, están disponibles los diagramas de cableado adecuados y se han finalizado todas las interconexiones del cliente.
			Todos los circuitos de CA y CC se han dispuesto en conductos separados.
			Todos los tamaños de los cables utilizados se han seleccionado respetando todas las normas de seguridad y los reglamentos eléctricos nacionales y locales pertinentes.
			La E/S remota se ha instalado y configurado correctamente (si corresponde).
			Todo el cableado de control trifásico está dentro de los niveles especificados y se ha comprobado que su sentido de giro es el correcto, UVW.
			Todo el cableado de control monofásico está dentro de los niveles especificados y tiene neutros conectados a tierra.
			Las líneas de control deben estar blindadas y conectadas a tierra. Las líneas de control y alimentación deben disponerse en conductos separados.
			El cableado de seguridad eléctrica con enclavamiento al disyuntor de entrada se ha instalado correctamente.

Tabla 15 - Cableado de alimentación:

Iniciales	Fecha	Verificado	
			Las conexiones de cables de alimentación al variador, el motor y el transformador de aislamiento cumplen reglamentos eléctricos nacionales y locales.
			Las terminaciones de los cables, si se utilizan conos de esfuerzo, cumplen los estándares adecuados.
			Se cumplen los niveles de aislamiento de los cables adecuados, según las especificaciones de Rockwell Automation.
			Todos los blindajes de los cables blindados deben estar conectados a tierra únicamente en el extremo de origen.
			Si se han empalmado los cables blindados, el blindaje debe mantener su continuidad y aislamiento respecto a tierra.
			Todos los tamaños de los cables utilizados se han seleccionado respetando todas las normas de seguridad y los reglamentos eléctricos nacionales y locales pertinentes.
			Se han apretado todas las conexiones de alimentación al par adecuado según las especificaciones de Rockwell Automation. Consulte Requisitos de par en la página 79.
			Todo el cableado de alimentación del cliente se ha probado con un megóhmetro o con Hi-Pot antes de conectarlo al sistema de variadores.
			Se ha comprobado el sentido de giro de las fases del cableado de alimentación según los diagramas eléctricos específicos suministrados por Rockwell Automation.

Tabla 16 - Cableado de interconexión

Iniciales	Fecha	Verificado	
			Conexión del cable de alimentación entre el transformador de aislamiento y los módulos de alimentación.
			Conexión del cable del motor con los tres buses de salida.
			Conexiones de la tarjeta de detección de tensión con los tres buses de salida.
			Todas las conexiones de baja tensión al panel de baja tensión del transformador de aislamiento.

Tabla 17 - Estado del grupo de variadores

Iniciales	Fecha	Verificado	
			Hay disponible media y baja tensión para las actividades de puesta en servicio.
			El motor está desacoplado de la carga a controlar.
			La carga está disponible para efectuar pruebas a plena carga.

Requisitos de par

Requisitos de par

Debe utilizarse el par de apriete adecuado para la instalación y el cableado.

Tabla 18 - Requisitos de par

Tamaño de rosca	Par	
	N•m	lb•pie
M4	1,4	1,0
M5	2,8	2,1
M6	4,6	3,4
M8	11	8,1
M10	22	16,2
M12	39	28,8
M14	62	45,7
M16	95	70,1
M20	184	135,7

Notas:

Categorías generales de cables

Categorías generales de cables

Categoría de conductores	Grupo de conductores	Máquina con	Ejemplos de señales	Cable recomendado	Grupo de conductores	Fuentes de alimentación mm (pulg.)	Control mm (pulg.)	A PLC
Fuentes de alimentación	1	Fuente de alimentación de CA (A 600 VCA)	220 V, 1Ø	Según IEC / NEC, reglamentos locales y requisitos de la aplicación	Bandeja	228,6 (9,00)	152,4 (6,00)	Todo el cableado de señales debe disponerse en un conducto de acero separado. No se admite una canaleta de cables. La separación mínima entre conductos que contengan grupos de cables diferentes es de 76,2 mm (3 pulg.).
Control	2	220 VCA o 220 VCC Lógica	Lógica de relé E/S PLC	Según IEC / NEC, reglamentos locales y requisitos de la aplicación	Bandeja	228,6 (9,00)	152,4 (6,00)	
	3	24 VCA o 24 VCC lógica	E/S de PLC	Según IEC / NEC, reglamentos locales y requisitos de la aplicación	Bandeja	228,6 (9,00)	152,4 (6,00)	
A PLC	4	Señal analógica Fuente de CC	Fuentes de 5...24 VCC	Belden 8760(1) Belden 8770(2) Belden 9460(3)	Todo el cableado de señales debe disponerse en un conducto de acero separado. No se admite una canaleta de cables. La separación mínima entre conductos que contengan grupos de cables diferentes es de 76,2 mm (3 pulg.).			
	5	Circuito digital (alta velocidad)	Comunicación de PLC de tacómetro de entrada de tren de impulsos	Belden 8760(1) Belden 9460(3) Belden 9463(4)				

(1) 18 AWG, par trenzado, blindado

(2) 18 AWG, 3 conductores, blindado

(3) 18 AWG, par trenzado, blindado

(4) 24 AWG, par trenzado, blindado

Notas:

Dimensiones y pesos de PowerFlex 6000

Descripción general

Dimensiones (mm)	
W1	Anchura del gabinete 1 (sección del transformador de aislamiento)
W2	Anchura del gabinete 2 (sección del módulo de alimentación y sección de control de baja tensión)
W	Anchura total
D1	Profundidad de la base del gabinete (sobre el suelo)
D2	Profundidad de las puertas más allá de la base del gabinete
D	Profundidad total (incluida la profundidad de las puertas)
H1	Altura del gabinete
H2	Altura del ventilador
H	Altura total (incluido el ventilador)

Peso (kg)	
M1	Peso del gabinete 1 (sección del transformador de aislamiento)
M2	Peso del gabinete 2 (sección del módulo de alimentación y sección de control de baja tensión)
M	Peso total

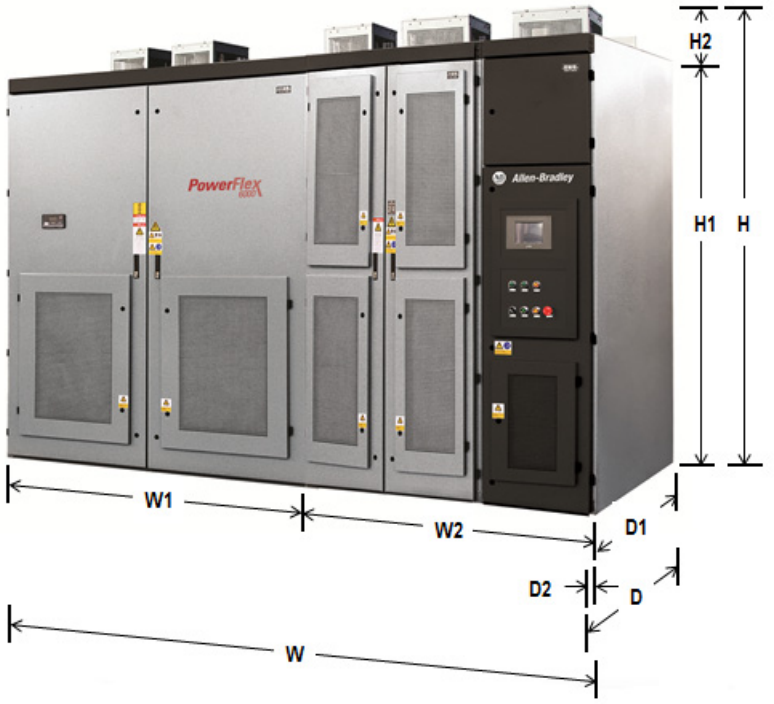


Tabla 19 - Entrada/salida de 3000 VCA (configuración de 18 impulsos - 9 celdas de potencia)

Amperios de salida A A A		Motor típico Potencia nominal		Transformador Nominal	Dimensiones (mm)									Peso (kg)			Ventiladores de refrigeración							
					Anchura			Profundidad			Altura						W1				W2			
Cont.	1 mín.	kW	Hp	kVA	W1	W2	W	D1	D2	D	H1	H2	H	M1	M2	M	Número de ventila-dores	Flujo de aire total			Número de ventila-dores	Flujo de aire total		
																		m^3/s	L/s	CFM		m^3/s	L/s	CFM
80	96	320	420	400	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	1850	1080	2930	1	1,0	917	1942	1	1,9	1884	3883
90	108	360	480	450	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	1900	1080	2980	1	1,0	917	1942	1	1,9	1884	3883
100	120	400	530	500	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	1950	1080	3030	1	1,0	917	1942	1	1,9	1884	3883
112	134	440	580	560	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2000	1080	3080	1	1,0	917	1942	1	1,9	1884	3883
125	150	500	670	630	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2050	1080	3130	1	1,0	917	1942	1	1,9	1884	3883
140	168	560	750	710	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2100	1080	3180	1	1,0	917	1942	1	1,9	1884	3883
150	180	600	800	750	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2150	1080	3230	1	1,0	917	1942	1	1,9	1884	3883
160	192	640	850	800	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2200	1170	3370	1	1,0	917	1942	1	1,9	1884	3883
180	216	720	960	900	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2250	1170	3420	1	1,0	917	1942	1	1,9	1884	3883
200	240	800	1070	1000	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2300	1170	3470	1	1,0	917	1942	1	1,9	1884	3883
225	270	920	1230	1150	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	2350	1360	3710	1	1,9	1834	3883	1	2,8	2750	5824
250	300	1000	1340	1250	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	2400	1360	3760	2	1,9	1834	3883	2	2,8	2750	5824
280	336	1120	1500	1400	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	2450	1360	3810	2	1,9	1834	3883	2	2,8	2750	5824
300	360	1200	1600	1500	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	2500	1360	3860	2	1,9	1834	3883	2	2,8	2750	5824
315	378	1280	1710	1600	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	3700	1360	5060	2	1,9	1834	3883	2	2,8	2750	5824
350	420	1440	1930	1800	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	3900	1360	5260	2	1,9	1834	3883	2	2,8	2750	5824
380	456	1600	2140	2000	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	4000	1360	5360	2	1,9	1834	3883	2	2,8	2750	5824

Tabla 20 - Entrada/salida de 3300 VCA (configuración de 18 impulsos - 9 celdas de potencia)

Amperios de salida A A A		Motor típico Potencia nominal		Transformador Nominal	Dimensiones (mm)									Peso (kg)			Ventiladores de refrigeración							
					Anchura			Profundidad			Altura						W1				W2			
Cont.	1 mín.	kW	Hp	kVA	W1	W2	W	D1	D2	D	H1	H2	H	M1	M2	M	Número de ventiladores	Flujo de aire total			Número de ventiladores	Flujo de aire total		
																		m^3/s	L/s	CFM		m^3/s	L/s	CFM
80	96	360	480	450	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	1950	1080	3030	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
90	108	400	530	500	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2050	1080	3130	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
100	120	440	580	560	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2150	1080	3230	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
112	134	500	670	630	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2200	1080	3280	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
125	150	560	750	710	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2250	1080	3330	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
140	168	640	850	800	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2400	1080	3480	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
150	180	680	910	850	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2450	1080	3530	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
160	192	720	960	900	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2600	1170	3770	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
180	216	800	1070	1000	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2700	1170	3870	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
200	240	890	1190	1120	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2800	1170	3970	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
225	270	1010	1350	1265	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	3250	1360	4610	2	1,9	1834	3883	2	2,8	2750	5824
250	300	1120	1500	1400	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	3500	1360	4860	2	1,9	1834	3883	2	2,8	2750	5824
280	336	1260	1680	1575	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	3700	1360	5060	2	1,9	1834	3883	2	2,8	2750	5824
300	360	1320	1760	1650	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	3900	1360	5260	2	1,9	1834	3883	2	2,8	2750	5824
315	378	1400	1870	1750	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	4000	1360	5360	2	1,9	1834	3883	2	2,8	2750	5824
350	420	1560	2090	1950	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	4200	1360	5560	2	1,9	1834	3883	2	2,8	2750	5824
380	456	1720	2300	2150	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	4500	1360	5860	2	1,9	1834	3883	2	2,8	2750	5824

Tabla 21 - Entrada/salida de 6000 VCA (configuración de 36 impulsos - 18 celdas de potencia)

Amperios de salida A A A		Motor típico Potencia nominal		Transformador Nominal	Dimensiones (mm)									Peso (kg)			Ventiladores de refrigeración							
					Anchura			Profundidad			Altura						W1				W2			
Cont.	1 mín.	kW	Hp	kVA	W1	W2	W	D1	D2	D	H1	H2	H	M1	M2	M	Número de ventila-dores	Flujo de aire total			Número de ventila-dores	Flujo de aire total		
																		m^3/s	L/s	CFM		m^3/s	L/s	CFM
25	30	200	260	250	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	1700	1360	3060	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
28	33	220	290	280	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	1750	1360	3110	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
32	38	250	330	315	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	1800	1360	3160	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
36	43	280	370	355	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	1850	1360	3210	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
40	48	320	420	400	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	1950	1360	3310	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
45	54	360	480	450	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2050	1360	3410	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
50	60	400	530	500	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2150	1360	3510	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
56	67	440	580	560	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2200	1360	3560	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
63	75	500	670	630	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2250	1360	3610	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
71	85	560	750	710	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2400	1360	3760	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
80	96	640	850	800	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2500	1360	3860	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
90	108	720	960	900	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2700	1360	4060	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
100	120	800	1070	1000	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2780	1360	4140	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
112	134	890	1190	1120	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2850	1360	4210	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
125	150	1000	1340	1250	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	3100	1360	4460	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
140	168	1120	1500	1400	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	3300	1360	4660	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
150	180	1200	1600	1500	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	3500	1360	4860	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
160	192	1280	1710	1600	2200	2400	4600	1300	62	1362	2400	330	2730	3700	1740	5440	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
180	216	1440	1930	1800	2200	2400	4600	1300	62	1362	2400	330	2730	4000	1740	5740	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
200	240	1600	2140	2000	2200	2400	4600	1300	62	1362	2400	330	2730	4300	1740	6040	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
225	270	1800	2410	2250	2400	3530	5930	1300	62	1362	2400	330	2730	4900	3020	7920	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
250	300	2000	2680	2500	2400	3530	5930	1300	62	1362	2400	330	2730	5000	3020	8020	2	2,4	2334	4942	3	3,5	3500	7412
280	336	2240	3000	2800	2400	3530	5930	1300	62	1362	2400	370	2770	5100	3020	8120	2	2,4	2334	4942	3	3,5	3500	7412
300	360	2400	3210	3000	2400	3530	5930	1300	62	1362	2400	370	2770	5500	3020	8520	2	2,4	2334	4942	3	3,5	3500	7412
315	378	2520	3370	3150	2400	3530	5930	1300	62	1362	2400	370	2770	5650	3020	8670	2	2,4	2334	4942	3	3,5	3500	7412
350	420	2800	3750	3500	2400	3530	5930	1300	62	1362	2400	370	2770	5800	3020	8820	2	2,4	2334	4942	3	3,5	3500	7412
380	456	3040	4070	3800	2400	3530	5930	1300	62	1362	2400	370	2770	6000	3020	9020	3	3,5	3500	7412	4	4,7	4667	9883
420	504	3360	4500	4200	2400	3530	5930	1500	62	1562	2400	370	2770	6400	3300	9700	3	3,5	3500	7412	4	4,7	4667	9883

Tabla 22 - Entrada/salida de 6600 VCA (configuración de 36 impulsos - 18 celdas de potencia)

Amperios de salida A A A		Motor típico Potencia nominal		Transformador Nominal	Dimensiones (mm)									Peso (kg)			Ventiladores de refrigeración							
					Anchura			Profundidad			Altura						W1				W2			
Cont.	1 mín.	kW	Hp	kVA	W1	W2	W	D1	D2	D	H1	H2	H	M1	M2	M	Número de ventila-dores	Flujo de aire total			Número de ventila-dores	Flujo de aire total		
																		m^3/s	L/s	CFM		m^3/s	L/s	CFM
25	30	220	290	280	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	1750	1360	3110	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
28	33	250	330	320	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	1800	1360	3160	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
32	38	280	370	355	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	1850	1360	3210	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
36	43	320	420	400	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	1950	1360	3310	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
40	48	360	480	450	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2050	1360	3410	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
45	54	400	530	500	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2150	1360	3510	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
50	60	440	580	560	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2200	1360	3560	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
56	67	500	670	630	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2250	1360	3610	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
63	75	560	750	710	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2400	1360	3760	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
71	85	640	850	800	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2500	1360	3860	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
80	96	720	960	900	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2700	1360	4060	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
90	108	800	1070	1000	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2780	1360	4140	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
100	120	890	1190	1120	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2850	1360	4210	1	1,0	917	1942	1	1,9	1834	3883
112	134	1000	1340	1250	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	3100	1360	4460	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
125	150	1120	1500	1400	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	3300	1360	4660	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
140	168	1280	1710	1600	2200	2000	4200	1300	62	1362	2400	330	2730	3500	1360	4860	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
150	180	1360	1820	1700	2200	2000	4200	1300	62	1362	2400	330	2730	3700	1740	5440	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
160	192	1440	1930	1800	2200	2400	4600	1300	62	1362	2400	330	2730	4000	1740	5740	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
180	216	1600	2140	2000	2200	2400	4600	1300	62	1362	2400	330	2730	4300	1740	6040	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
200	240	1800	2410	2250	2200	2400	4600	1300	62	1362	2400	330	2730	4900	3020	7920	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
225	270	2000	2680	2500	2400	3530	5930	1300	62	1362	2400	330	2730	5000	3020	8020	2	2,4	2334	4942	3	3,5	3500	7412
250	300	2240	3000	2800	2400	3530	5930	1300	62	1362	2400	370	2770	5100	3020	8120	2	2,4	2334	4942	3	3,5	3500	7412
280	336	2520	3370	3150	2400	3530	5930	1300	62	1362	2400	370	2770	5500	3020	8520	2	2,4	2334	4942	3	3,5	3500	7412
300	360	2680	3590	3350	2400	3530	5930	1300	62	1362	2400	370	2770	5650	3020	8670	2	2,4	2334	4942	3	3,5	3500	7412
315	378	2800	3750	3500	2400	3530	5930	1300	62	1362	2400	370	2770	5800	3020	8820	2	2,4	2334	4942	3	3,5	3500	7412
350	420	3200	4280	4000	2400	3530	5930	1500	62	1562	2400	370	2770	6000	3300	9300	3	3,5	3500	7412	4	4,7	4667	9883
380	456	3360	4500	4200	2400	3530	5930	1500	62	1562	2400	370	2770	6400	3300	9700	3	3,5	3500	7412	4	4,7	4667	9883
420	504	3720	4980	4650	2400	3530	5930	1500	62	1562	2400	370	2770	6800	3480	10.280	3	3,5	3500	7412	4	4,7	4667	9883

Tabla 23 - Entrada/salida de 10,000 VCA (configuración de 54 impulsos - 27 celdas de potencia)

Amperios de salida A A A		Motor típico Potencia nominal		Transformador Nominal	Dimensiones (mm)									Peso (kg)			Ventiladores de refrigeración							
					Anchura			Profundidad			Altura						W1				W2			
Cont.	1 mín.	kW	Hp	kVA	W1	W2	W	D1	D2	D	H1	H2	H	M1	M2	M	Número de ventila-dores	Flujo de aire total			Número de ventila-dores	Flujo de aire total		
																		m^3/s	L/s	CFM		m^3/s	L/s	CFM
15	18	200	260	250	2000	2400	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	1700	1740	3440	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
16	19	220	290	280	2000	2400	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	1750	1740	3490	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
18	21	250	330	315	2000	2400	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	1800	1740	3540	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
20	24	280	370	355	2000	2400	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	1850	1740	3590	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
24	28	320	420	400	2000	2400	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	1950	1740	3690	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
26	31	360	480	450	2000	2400	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	2050	1740	3790	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
30	36	400	530	500	2000	2400	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	2150	1740	3890	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
33	39	440	580	560	2000	2400	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	2200	1740	3940	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
36	43	500	670	630	2000	2400	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	2250	1740	3990	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
41	49	560	750	710	2000	2400	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	2400	1740	4140	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
48	57	640	850	800	2000	2400	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	2500	1740	4240	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
54	64	720	960	900	2000	2400	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	2700	1740	4440	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
60	72	800	1070	1000	2000	2400	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	2780	1740	4520	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
66	79	890	1190	1120	2000	2400	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	2850	1740	4590	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
75	90	1000	1340	1250	2000	2400	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	3100	1740	4840	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
84	100	1120	1500	1400	2000	2400	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	3300	1740	5040	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
96	115	1280	1710	1600	2200	2400	4600	1300	62	1362	2400	330	2730	3700	1740	5440	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
108	129	1440	1930	1800	2200	2400	4600	1300	62	1362	2400	330	2730	4000	1740	5740	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
120	144	1600	2140	2000	2200	2400	4600	1300	62	1362	2400	330	2730	4300	1740	6040	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
138	165	1840	2460	2300	2200	2400	4600	1300	62	1362	2400	330	2730	4700	1740	6440	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
150	180	2000	2680	2500	2200	2400	4600	1300	62	1362	2400	330	2730	4800	1740	6540	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
168	201	2240	3000	2800	2400	4140	6540	1300	62	1362	2400	370	2770	5100	3210	8310	2	2,4	2334	4942	3	3,5	3500	7412
180	216	2400	3210	3000	2400	4140	6540	1300	62	1362	2400	370	2770	5100	3210	8310	2	2,4	2334	4942	3	3,5	3500	7412
192	230	2560	3430	3200	2400	4140	6540	1300	62	1362	2400	370	2770	5650	3210	8860	2	2,4	2334	4942	3	3,5	3500	7412
200	240	2840	3800	3550	2400	4140	6540	1300	62	1362	2400	370	2770	5800	3210	9010	2	2,4	2334	4942	3	3,5	3500	7412
225	270	3200	4280	4000	2400	4890	7290	1500	62	1562	2400	370	2770	6350	3980	10.330	3	3,5	3500	7412	6	5,5	5500	11.647
250	300	3600	4820	4500	2400	4890	7290	1500	62	1562	2400	370	2770	6750	3980	10.730	3	3,5	3500	7412	6	5,5	5500	11.647
280	336	4000	5360	5000	2400	4890	7290	1500	62	1562	2400	370	2770	6950	3980	10.930	3	3,5	3500	7412	6	5,5	5500	11.647
315	378	4480	6000	5600	3000	4890	7890	1700	62	1762	2700	370	3070	9570	4300	13.870	4	4,7	4667	9883	6	7,0	7000	14.824
380	456	5080	6800	6350	3000	4890	7890	1700	62	1762	2700	370	3070	11.100	4300	15.400	4	4,7	4667	9883	6	7,0	7000	14.824
420	504	5600	7500	7000	3000	4890	7890	1700	62	1762	2700	370	3070	11.800	4700	16.500	5	5,9	5834	12.353	6	7	7000	14.824

Tabla 24 - Entrada de 11.000 VCA/salida de 3300 V (configuración de 18 impulsos - 9 celdas de potencia)

Amperios de salida A A A		Motor típico Potencia nominal		Transformador Nominal	Dimensiones (mm)									Peso (kg)			Ventiladores de refrigeración							
					Anchura			Profundidad			Altura						W1				W2			
Cont.	1 mín.	kW	Hp	kVA	W1	W2	W	D1	D2	D	H1	H2	H	M1	M2	M	Número de ventila-dores	Flujo de aire total			Número de ventila-dores	Flujo de aire total		
																		m^3/s	L/s	CFM		m^3/s	L/s	CFM
80	96	360	480	450	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2050	1080	3130	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
90	108	400	530	500	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2150	1080	3230	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
100	120	440	580	560	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2200	1080	3280	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
112	134	500	670	630	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2250	1080	3330	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
125	150	560	750	710	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2400	1080	3480	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
140	168	640	850	800	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2450	1080	3530	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
150	180	680	910	850	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2600	1080	3680	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
160	192	720	960	900	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2700	1170	3870	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
180	216	800	1070	1000	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	2800	1170	3970	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
200	240	890	1190	1120	2000	1780	3780	1300	62	1362	2400	330	2730	3250	1170	4420	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
225	270	1010	1350	1265	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	3500	1360	4860	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
250	300	1120	1500	1400	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	3700	1360	5060	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
280	336	1260	1680	1575	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	3900	1360	5260	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
300	360	1320	1760	1650	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	4000	1360	5360	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
315	378	1400	1870	1750	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	4100	1360	5460	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
350	420	1560	2090	1950	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	4500	1360	5860	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
380	456	1720	2300	2150	2400	2000	4400	1300	62	1362	2400	330	2730	4700	1360	6060	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824

Tabla 25 - Entrada de 11.000 VCA/salida de 6600V (configuración de 36 impulsos - 18 celdas de potencia)

Amperios de salida A A A		Motor típico Potencia nominal		Transformador Nominal	Dimensiones (mm)									Peso (kg)			Ventiladores de refrigeración							
					Anchura			Profundidad			Altura						W1				W2			
Cont.	1 mín.	kW	Hp	kVA	W1	W2	W	D1	D2	D	H1	H2	H	M1	M2	M	Número de ventila-dores	Flujo de aire total			Número de ventila-dores	Flujo de aire total		
																		m^3/s	L/s	CFM		m^3/s	L/s	CFM
25	30	220	290	280	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	1900	1360	3260	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
28	33	250	330	320	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	1950	1360	3310	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
32	38	280	370	355	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2000	1360	3360	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
36	43	320	420	400	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2100	1360	3460	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
40	48	360	480	450	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2200	1360	3560	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
45	54	400	530	500	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2300	1360	3660	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
50	60	440	580	560	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2350	1360	3710	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
56	67	500	670	630	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2400	1360	3760	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
63	75	560	750	710	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2550	1360	3910	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
71	85	640	850	800	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2650	1360	4010	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
80	96	720	960	900	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2850	1360	4210	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
90	108	800	1070	1000	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	2830	1360	4190	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
100	120	890	1190	1120	2000	2000	4000	1300	62	1362	2400	330	2730	3000	1360	4360	1	1,0	917	1942	2	1,9	1834	3883
112	134	1000	1340	1250	2200	2000	4200	1300	62	1362	2400	330	2730	3250	1360	4610	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
125	150	1120	1500	1400	2200	2000	4200	1300	62	1362	2400	330	2730	3450	1360	4810	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
140	168	1280	1710	1600	2200	2000	4200	1300	62	1362	2400	330	2730	3650	1360	5010	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
150	180	1360	1820	1700	2200	2000	4200	1300	62	1362	2400	330	2730	3850	1740	5590	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
160	192	1440	1930	1800	2200	2400	4600	1300	62	1362	2400	330	2730	4150	1740	5890	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
180	216	1600	2140	2000	2200	2400	4600	1300	62	1362	2400	330	2730	4450	1740	6190	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
200	240	1800	2410	2250	2200	2400	4600	1300	62	1362	2400	330	2730	5050	3020	8070	2	1,9	1834	3883	3	2,8	2750	5824
225	270	2000	2680	2500	2400	3530	5930	1300	62	1362	2400	330	2730	5150	3020	8170	2	2,4	2334	4942	3	3,5	3500	7412
250	300	2240	3000	2800	2400	3530	5930	1300	62	1362	2400	370	2770	5250	3020	8270	2	2,4	2334	4942	3	3,5	3500	7412
280	336	2520	3370	3150	2400	3530	5930	1300	62	1362	2400	370	2770	5400	3020	8420	2	2,4	2334	4942	3	3,5	3500	7412
300	360	2680	3590	3350	2400	3530	5930	1300	62	1362	2400	370	2770	5800	3020	8820	2	2,4	2334	4942	3	3,5	3500	7412
315	378	2800	3750	3500	2400	3530	5930	1300	62	1362	2400	370	2770	5950	3020	8970	2	2,4	2334	4942	3	3,5	3500	7412
350	420	3200	4280	4000	2400	3530	5930	1500	62	1562	2400	370	2770	6150	3300	9450	3	3,5	3500	7412	4	4,7	4667	9883
380	456	3360	4500	4200	2400	3530	5930	1500	62	1562	2400	370	2770	6550	3300	9850	3	3,5	3500	7412	4	4,7	4667	9883
420	504	3720	4980	4650	2400	3530	5930	1500	62	1562	2400	370	2770	6950	3300	10.250	3	3,5	3500	7412	4	4,7	4667	9883

Dimensiones y pesos del gabinete de bypass PowerFlex 6000

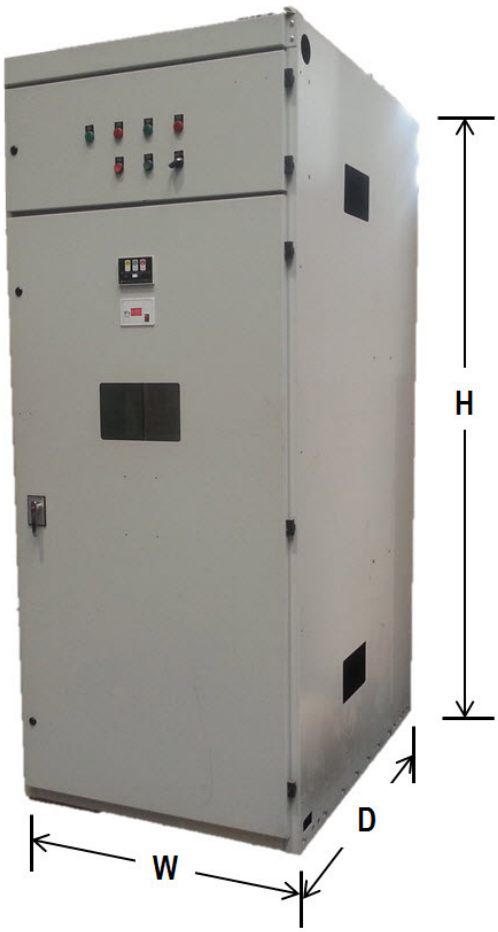


Tabla 26 - Entrada de 3000 VCA — Gabinetes de bypass PowerFlex 6012DB

Amperios de salida A A A	Potencia nominal típica del motor		Bypass automático – Versión 1				Bypass automático – Versión 2				Bypass manual			
Cont. Intervalo	Intervalo de kW	Intervalo de Hp	Dimensiones (mm)			Peso (kg)	Dimensiones (mm)			Peso (kg)	Dimensiones (mm)			Peso (kg)
			Anchura	Profundidad	Altura		Anchura	Profundidad	Altura		Anchura	Profundidad	Altura	
80...200	315...800	422...1072	800	1300	2400	550	900	1300	2400	720	900	1300	2400	500
201...380	801...1600	1073...2144	800	1300	2400	550	900	1300	2400	720	900	1300	2400	500

Tabla 27 - Entrada de 3300 VCA — Gabinetes de bypass PowerFlex 6012DB

Amperios de salida A A A	Potencia nominal típica del motor		Bypass automático – Versión 1				Bypass automático – Versión 2				Bypass manual			
Cont. Intervalo	Intervalo de kW	Intervalo de Hp	Dimensiones (mm)			Peso (kg)	Dimensiones (mm)			Peso (kg)	Dimensiones (mm)			Peso (kg)
			Anchura	Profundidad	Altura		Anchura	Profundidad	Altura		Anchura	Profundidad	Altura	
80...200	315...800	422...1072	800	1300	2400	550	900	1300	2400	720	900	1300	2400	550
201...380	801...1600	1073...2144	800	1300	2400	550	900	1300	2400	720	900	1300	2400	550

Tabla 28 - Entrada de 6000 VCA — Gabinetes de bypass PowerFlex 6012DB

Amperios de salida A A A	Potencia nominal típica del motor		Bypass automático – Versión 1				Bypass automático – Versión 2				Bypass manual			
Cont. Intervalo	Intervalo de kW	Intervalo de Hp	Dimensiones (mm)			Peso (kg)	Dimensiones (mm)			Peso (kg)	Dimensiones (mm)			Peso (kg)
			Anchura	Profundidad	Altura		Anchura	Profundidad	Altura		Anchura	Profundidad	Altura	
25...200	200...1600	268...2144	800	1300	2400	550	900	1300	2400	720	900	1300	2400	550
201...420	1601...3450	2145...4624	800	1300	2400	550	900	1300	2400	720	900	1300	2400	550

Tabla 29 - Entrada de 6600 VCA — Gabinetes de bypass PowerFlex 6012DB

Amperios de salida A A A	Potencia nominal típica del motor		Bypass automático – Versión 1				Bypass automático – Versión 2				Bypass manual			
Cont. Intervalo	Intervalo de kW	Intervalo de Hp	Dimensiones (mm)			Peso (kg)	Dimensiones (mm)			Peso (kg)	Dimensiones (mm)			Peso (kg)
			Anchura	Profundidad	Altura		Anchura	Profundidad	Altura		Anchura	Profundidad	Altura	
25...200	200...1600	268...2144	800	1300	2400	550	900	1300	2400	720	900	1300	2400	550
201...420	1601...3450	2145...4624	800	1300	2400	550	900	1300	2400	720	900	1300	2400	550

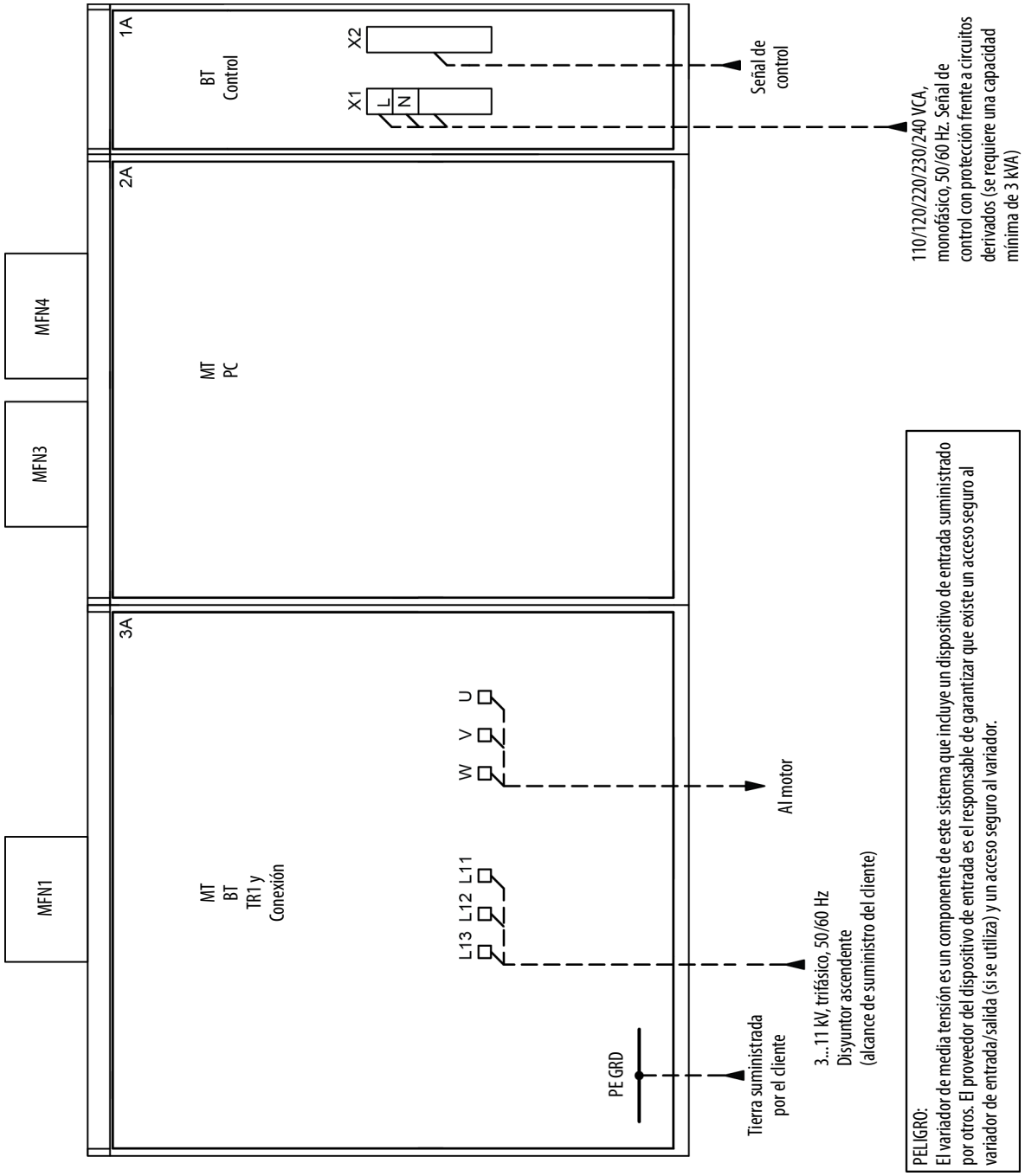
Tabla 30 - Entrada de 10.000 VCA — Gabinetes de bypass PowerFlex 6012DB

Amperios de salida A A A	Potencia nominal típica del motor		Bypass automático – Versión 1				Bypass automático – Versión 2				Bypass manual			
Cont. Intervalo	Intervalo de kW	Intervalo de Hp	Dimensiones (mm)			Peso (kg)	Dimensiones (mm)			Peso (kg)	Dimensiones (mm)			Peso (kg)
			Anchura	Profundidad	Altura		Anchura	Profundidad	Altura		Anchura	Profundidad	Altura	
15...200	200...2800	268...3753	800	1300	2400	550	900	1300	2400	720	900	1300	2400	550
201...420	2801...5600	3754...7506	800	1300	2400	550	900	1300	2400	720	900	1300	2400	550

Detalles del cableado de alimentación y el cableado de señales de control

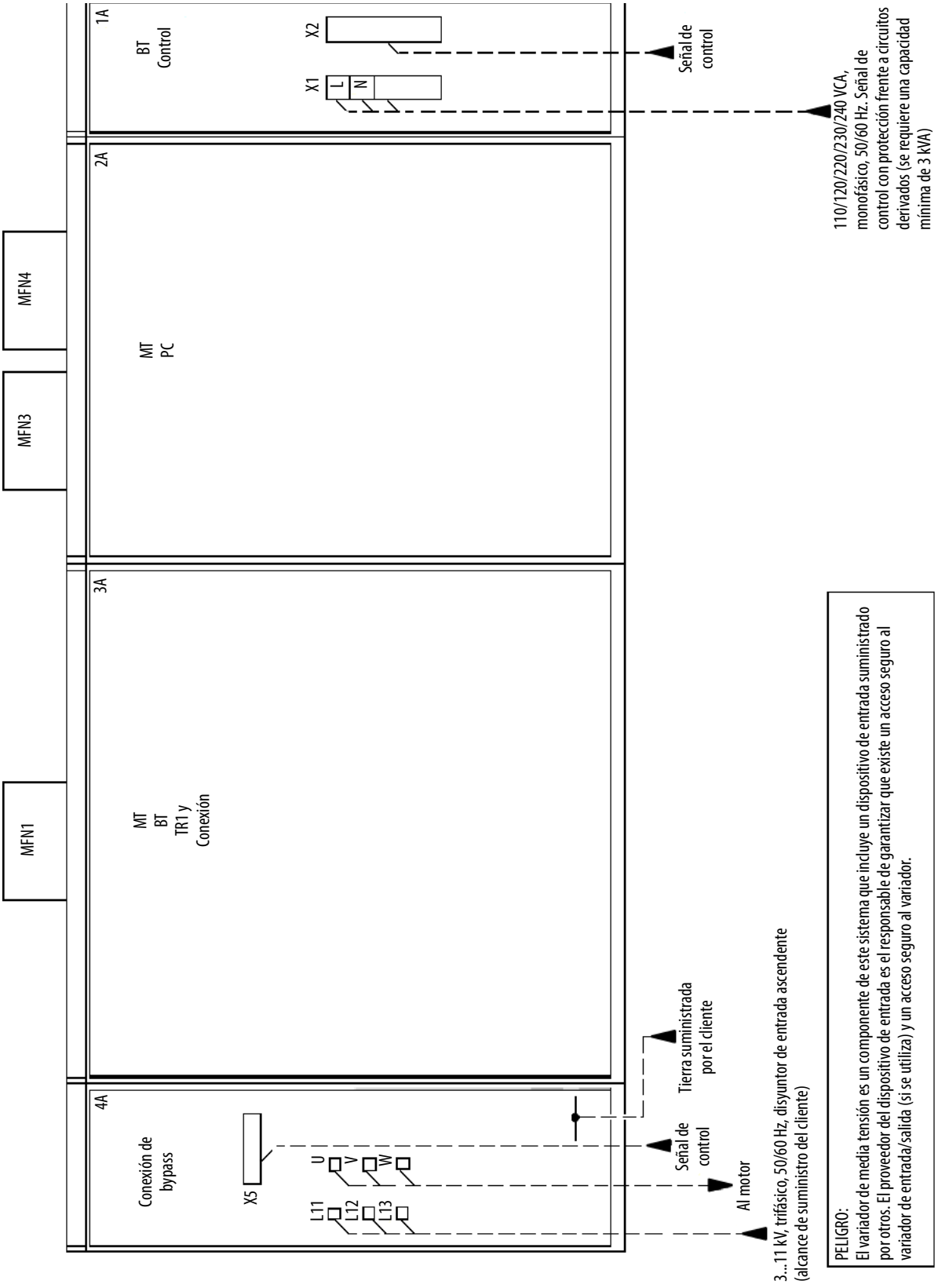
Diagramas esquemáticos

Figura 50 - Diagrama esquemático del sistema de variadores sin un gabinete de bypass(1)


MFN1
MFN3
MFN4
1A
2A
3A
BT
Control
X2
X1
L
N
MT
PC
MT
BT
TR1 y
Conexión
W V U
L13 L12 L11
PE GRD
Señal de control
110/120/220/230/240 VCA, monofásico, 50/60 Hz. Señal de control con protección frente a circuitos derivados (se requiere una capacidad mínima de 3 kVA)
Al motor
3...11 kV, trifásico, 50/60 Hz
Disyuntor ascendente
(alcance de suministro del cliente)
Tierra suministrada por el cliente
PELIGRO:
El variador de media tensión es un componente de este sistema que incluye un dispositivo de entrada suministrado por otros. El proveedor del dispositivo de entrada es el responsable de garantizar que existe un acceso seguro al variador de entrada/salida (si se utiliza) y un acceso seguro al variador.

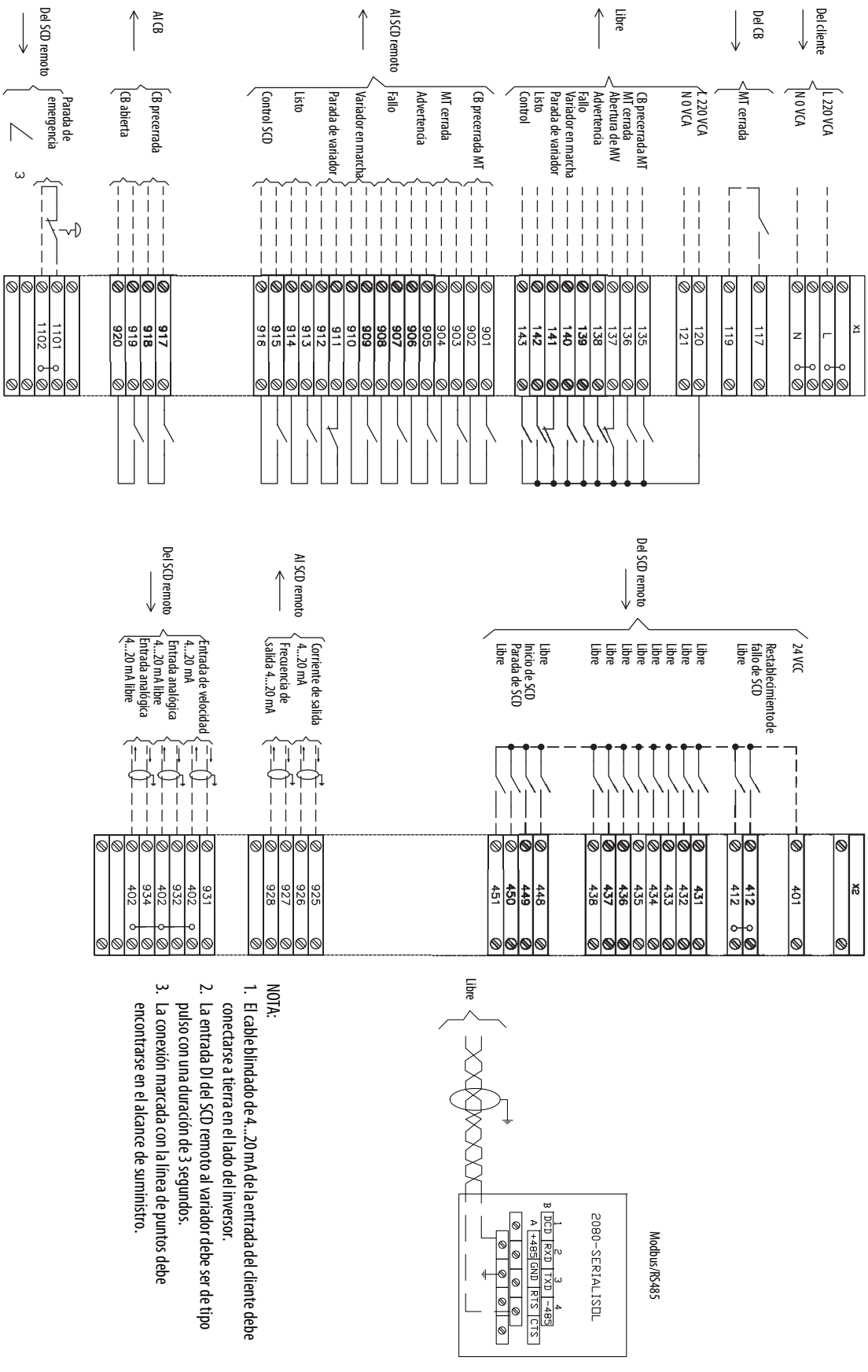
(1) Las ubicaciones del cableado son solo para la referencia durante el diseño; el cableado real debe adaptarse a los esquemas suministrados con el variador.

Figura 51 - Diagrama esquemático del sistema de variadores con un gabinete de bypass(1)



(1) Las ubicaciones del cableado son solo para la referencia durante el diseño; el cableado real debe adaptarse a los esquemas suministrados con el variador.

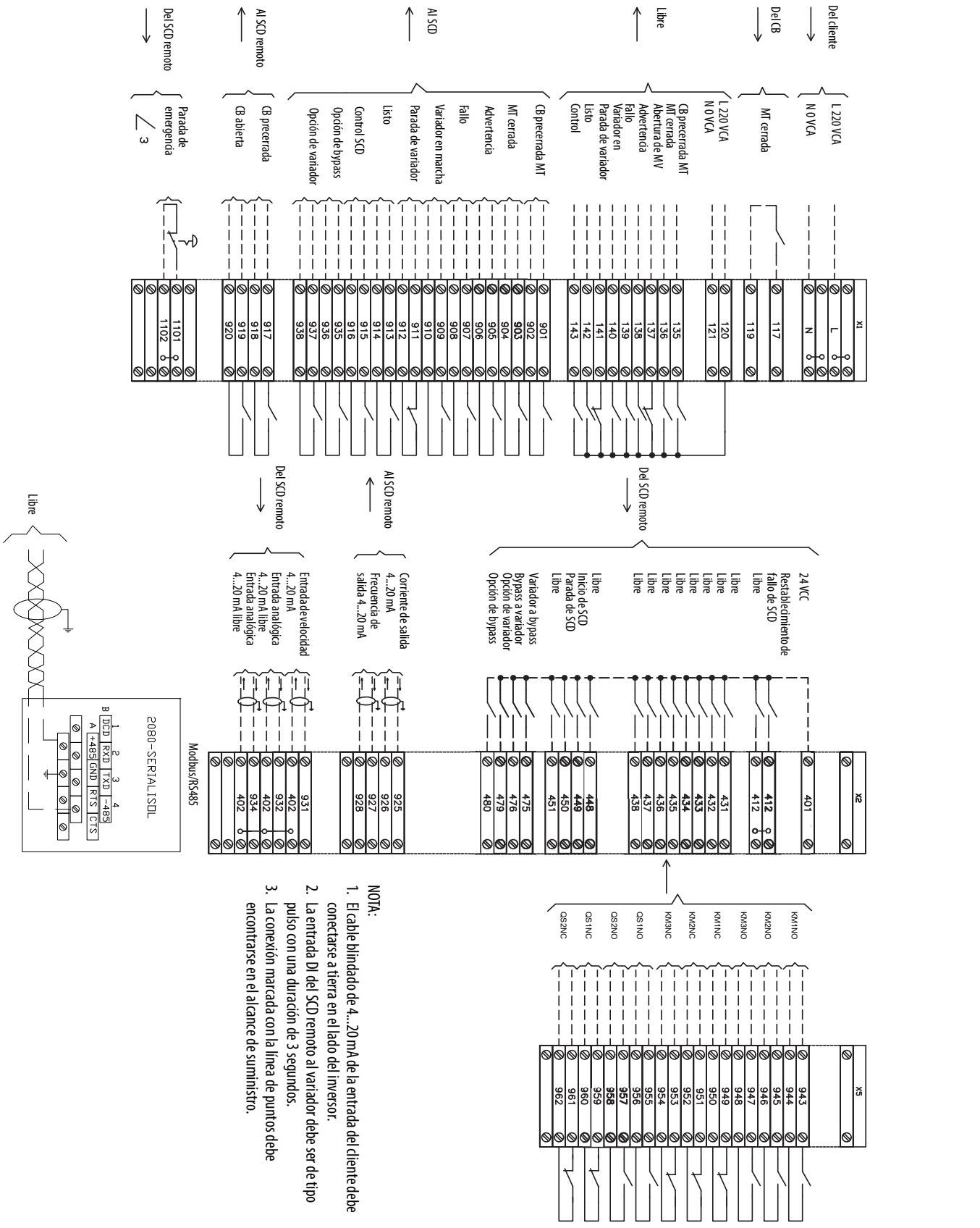
Figura 52 - Diagrama del cableado de la regleta de terminales del sistema de variadores sin un gabinete de bypass



NOTA:

1. El cable blindado de 4...20 mA de la entrada del cliente debe conectarse a tierra en el lado del inversor.
2. La entrada DI del SCD remoto al variador debe ser de tipo pulso con una duración de 3 segundos.
3. La conexión marcada con la línea de puntos debe encontrarse en el alcance de suministro.

Figura 53 - Diagrama de cableado típico de la regleta de terminales de un sistema de variadores sin un gabinete de bypass



NOTA:

1. El cable blindado de 4...20 mA de la entrada del cliente debe conectarse a tierra en el lado del inversor.
2. La entrada DI del SCD remoto al variador debe ser de tipo pulso con una duración de 3 segundos.
3. La conexión marcada con la línea de puntos debe encontrarse en el alcance de suministro.

Puntos de conexión de entrada/salida estándar

Tabla 31 - Conexiones de E/S relacionados con el gabinete de alta tensión

Número de serie	Nombre de la conexión de E/S	AI	AO	DI	DO	Nota
1	Se permite el nodo de cierre del disyuntor de entrada (917, 918)				1	Conectado en serie al circuito de cierre del disyuntor de entrada (el VFD proporciona puntos abiertos normalmente pasivos, válidos cuando están cerrados)
2	Puntos de conexión de disparo en el VFD (919, 920)				1	Se puede conectar en paralelo al circuito de cierre del disyuntor de entrada (el VFD proporciona puntos abiertos normalmente pasivos, válidos cuando están cerrados)
3	Punto de conexión de disyuntor de entrada ya cerrado (117, 119)			1		Puntos de conexión auxiliares normalmente abiertos del disyuntor (válidos cuando están cerrados)

Tabla 32 - Conexiones de E/S relacionadas con el sistema de control distribuido remoto

Número de serie	Nombre de la conexión de E/S	AI	AO	DI	DO	Nota
1	Comando de regulación de la velocidad del VFD (931, 402)	1				Suministrado por el usuario 4...20 mA
	Libre (932, 402)	1				Suministrado por el usuario 4...20 mA (libre)
	Libre (934, 402)	1				Suministrado por el usuario 4...20 mA (libre)
	Libre	1				Suministrado por el usuario 4...20 mA (libre)
2	Señal de retroalimentación de velocidad del VFD (927, 928)		1			Suministrado por el VFD 4...20 mA
3	Señal de retroalimentación de corriente del VFD (925, 926)		1			Suministrado por el VFD 4...20 mA
4	Señal de comando de inicio alternativa (431, 401)			1		Contacto seco pasivo normalmente abierto suministrado por el usuario (cantidad pulsada, válido con 3S)
	Señal de comando de inicio de SCD remoto (449, 401)			1		Contacto seco pasivo normalmente abierto suministrado por el usuario (cantidad pulsada, válido con 3S)
5	Señal de comando de parada alternativo (432, 401)			1		Contacto seco pasivo normalmente abierto suministrado por el usuario (cantidad pulsada, válido con 3S)
	Señal de comando de parada de SCD remoto (450, 401)			1		Contacto seco pasivo normalmente abierto suministrado por el usuario (cantidad pulsada, válido con 3S)
6	Libre (433, 401)			1		Contacto seco pasivo normalmente abierto suministrado por el usuario (cantidad pulsada, válido con 3S)
7	Libre (434, 401)			1		Contacto seco pasivo normalmente abierto suministrado por el usuario (cantidad pulsada, válido con 3S)
8	Libre (435, 401)			1		Contacto seco pasivo normalmente abierto suministrado por el usuario (cambiar cantidad)
	Libre (436, 401)			1		Contacto seco pasivo normalmente abierto suministrado por el usuario (cambiar cantidad)
	Libre (437, 401)			1		Contacto seco pasivo normalmente abierto suministrado por el usuario (cambiar cantidad)
	Libre (438, 401)			1		Contacto seco pasivo normalmente abierto suministrado por el usuario (cambiar cantidad)
9	SCD remoto alternativo (448, 401)			1		Contacto seco pasivo normalmente abierto suministrado por el usuario (cambiar cantidad)
10	Comando de restablecimiento de fallo de SCD remoto (412, 401)			1		Contacto seco pasivo normalmente abierto suministrado por el usuario (cantidad pulsada, válido con 3S)
	Comando de restablecimiento alternativo (412, 401)			1		Contacto seco pasivo normalmente abierto suministrado por el usuario (cantidad pulsada, válido con 3S)
11	Comando de botón de parada de emergencia (1101, 1102)			1		Contacto seco pasivo normalmente cerrado suministrado por el usuario (clase de tensión superior a 220 VCA, 5 A, cambiar cantidad)

Tabla 32 - Conexiones de E/S relacionadas con el sistema de control distribuido remoto (continuación)

Número de serie	Nombre de la conexión de E/S	AI	AO	DI	DO	Nota
12	VFD que permite indicación de cierre (901, 902)				1	Contacto seco pasivo normalmente abierto suministrado por el VFD (clase de tensión ≤220 VCA, 5 A) (utilizado para SCD remoto)
	Indicación de cierre de disyuntor (903, 904)				1	Contacto seco pasivo normalmente abierto suministrado por el VFD (clase de tensión ≤220 VCA, 5 A) (utilizado para SCD remoto)
	Indicación de alarma del VFD (905, 906)				1	Contacto seco pasivo normalmente abierto suministrado por el VFD (clase de tensión ≤220 VCA, 5 A) (utilizado para SCD remoto)
	Indicación de fallo del VFD (907, 908)				1	Contacto seco pasivo normalmente abierto suministrado por el VFD (clase de tensión ≤220 VCA, 5 A) (utilizado para SCD remoto)
	Indicación de operación del VFD (909, 910)				1	Contacto seco pasivo normalmente abierto suministrado por el VFD (clase de tensión ≤220 VCA, 5 A) (utilizado para SCD remoto)
	Indicación de parada del VFD (911, 912)				1	Contacto seco pasivo normalmente cerrado suministrado por el VFD (clase de tensión ≤220 VCA, 5 A) (utilizado para SCD remoto)
	Indicación de listo del VFD (913, 914)				1	Contacto seco pasivo normalmente cerrado suministrado por el VFD (clase de tensión ≤220 VCA, 5 A) (utilizado para SCD remoto)
	Indicación de control de SCD remoto (915, 916)				1	Contacto seco pasivo normalmente cerrado suministrado por el VFD (clase de tensión ≤220 VCA, 5 A) (utilizado para SCD remoto)
13	VFD que permite indicación de cierre (135, 121)				1	Contacto seco activo normalmente cerrado suministrado por el VFD (clase de tensión ≤220 VCA, 5 A) (libre)
	Indicación de cierre de disyuntor de entrada (136, 121)				1	Contacto seco activo normalmente cerrado suministrado por el VFD (clase de tensión ≤220 VCA, 5 A) (libre)
	Indicación de abertura de disyuntor de entrada (137, 121)				1	Contacto seco activo normalmente cerrado suministrado por el VFD (clase de tensión ≤220 VCA, 5 A) (libre)
	Indicación de alarma del VFD (138, 121)				1	Contacto seco activo normalmente abierto suministrado por el VFD (clase de tensión ≤220 VCA, 5 A) (libre)
	Indicación de fallo del VFD (139, 121)				1	Contacto seco activo normalmente abierto suministrado por el VFD (clase de tensión ≤220 VCA, 5 A) (libre)
	Indicación de operación del VFD (140, 121)				1	Contacto seco activo normalmente abierto suministrado por el VFD (clase de tensión ≤220 VCA, 5 A) (libre)
	Indicación de parada del VFD (141, 121)				1	Contacto seco activo normalmente abierto suministrado por el VFD (clase de tensión ≤220 VCA, 5 A) (libre)
	Indicación de listo del VFD (142, 121)				1	Contacto seco activo normalmente abierto suministrado por el VFD (clase de tensión ≤220 VCA, 5 A) (libre)
	Libre (143, 121)				1	Contacto seco activo normalmente abierto suministrado por el VFD (clase de tensión ≤220 VCA, 5 A) (libre)
	Libre (120, 121)				1	220 VCA suministrado por el VFD (carga ≤10 W, libre)

Todos los puntos de conexión AI/AO, DI/DO son ampliables en función de los requisitos del usuario.

Tamaños de cables de línea y carga

	Descripción (T/frec. motor)	Envolvente del variador Abertura mm (pulg.)	Tamaño máximo y n.º cables de entrada: IEC(1) (2) (3)
Tamaño máximo de los cables de línea	3000 V, 50/60 Hz	110 (4,33)	300 mm^2 5 kV o 240 mm^2 8 kV/fase
	3300 V, 50/60 Hz	110 (4,33)	300 mm^2 5 kV o 240 mm^2 8 kV/fase
	6000 V, 50/60 Hz	110 (4,33)	240 mm^2 8 kV o 185 mm^2 15 kV/fase
	6600 V, 50/60 Hz	110 (4,33)	240 mm^2 8 kV o 185 mm^2 15 kV/fase
	10.000 V, 50/60 Hz	110 (4,33)	185 mm^2 15 kV/fase
Tamaños máximos de los cables de carga	3000 V, 50/60 Hz	110 (4,33)	300 mm^2 5 kV o 240 mm^2 8 kV/fase
	3300 V, 50/60 Hz	110 (4,33)	300 mm^2 5 kV o 240 mm^2 8 kV/fase
	6000 V, 50/60 Hz	110 (4,33)	240 mm^2 8 kV o 185 mm^2 15 kV/fase
	6600 V, 50/60 Hz	110 (4,33)	240 mm^2 8 kV o 185 mm^2 15 kV/fase
	10.000 V, 50/60 Hz	110 (4,33)	185 mm^2 15 kV/fase

(1) Los tamaños de los cables se basan en las dimensiones globales del cable blindado de tres conductores compacto-trenzado (habitual en las instalaciones en canaletas de cables industriales). El tamaño máximo indicado tiene en cuenta los requisitos de aislamiento del cable nominal mínimo y el cable con la siguiente capacidad nominal superior (es decir, 8 kV no está disponible en el mercado en muchas zonas del mundo, por lo que Rockwell Automation indica una capacidad nominal de 8 kV (capacidad nominal mínima) así como 15 kV, cuando corresponda. Las aberturas del envolvente tienen suficiente espacio para el aislamiento de mayor grosor del cable con la siguiente capacidad nominal superior. Las especificaciones IEC muestran el equivalente a los tamaños NEMA. El tamaño en mm^2 del cable exacto no está disponible en el mercado en muchos casos; utilice el siguiente tamaño estándar más pequeño.

(2) Las recomendaciones del radio de curvatura mínimo del cable varían dependiendo de los reglamentos nacionales, el tipo de cable y el tamaño del cable. Consulte las pautas y los requisitos de los reglamentos locales. La relación general entre el diámetro del cable y el radio de curvatura suele encontrarse entre 7x y 12x (por ejemplo, si el diámetro del cable es de 2,54 cm [1 pulg.], el radio de curvatura mínimo podría oscilar entre 18,8 y 30,48 cm [7 y 12 pulg.]).

(3) Dado que los métodos de cableado pueden variar ampliamente, los tamaños máximos de los cables indicados no tienen en cuenta el tamaño del conector del conducto. Verifique el tamaño de los conectores de los cables respecto a las "aberturas del envolvente del variador" mostradas.

Estos datos son meramente informativos; no base los criterios de diseño finales únicamente en estos datos. Siga los reglamentos de instalación nacionales y locales, las prácticas recomendadas del sector y las recomendaciones del fabricante de los cables. Dado que los métodos de cableado pueden variar ampliamente, los tamaños máximos de los cables no tienen en cuenta el tamaño del conector del conducto.

Notas:

A

Aberturas de conductos 35
Acondicionamiento de aire
- Cálculo 44
- Dimensionamiento 44

Aditamentos de anillo en U 26
Aire de refrigeración 17
Alcance del trabajo del contratista 9
Almacenamiento 16
Altitud sobre el nivel del mar 16
Asistencia para la puesta en marcha 8

B

Barras 19
Base de canales de acero 18
Bloquear 47
Bus de tierra
- Gabinete de BT 52
- Instalación del cable de tierra del sistema 53

C

Cable de tierra del sistema
- Instalación 53
- Requisitos de par 79
- Ubicación 53

Cableado
- Cableado de las señales de control externas 59
- Conjuntos de control de BT 69

Cableado de alimentación de control
- Disposición 56
- Instalación 56
- Lista de comprobación 77
- Requisitos de par 79

Cableado de las señales de control externas 59
- Disposición del cableado 60
- E/S analógicas 59
- E/S digitales 59
- Requisitos de par 79

Cableado de señales de control 51
- Cables blindados 51
- Disposición 51
- Puesta a tierra del blindaje 52
- Requisitos de par 79

Cables
- Bobinado secundario del transformador de aislamiento 67
- Bus de tierra 73
- Cable de tierra del sistema 53
- Cables blindados 50
- Cables de alimentación del motor de salida 54
- Cables de alimentación secundaria del transformador de aislamiento 65
- Cables de elevación 22
- Cables de línea de entrada 54
- Cables del motor 68
- Categorías generales de cables 81
- Conjuntos de cableado del ventilador 69
- Descripción general de la interconexión de cables de alimentación 63
- Disposición del cable de seguridad eléctrica con enclavamiento 61
- Localización del cableado de alimentación de control (configuración de montaje fijo) 57
- Localización del cableado de alimentación de control (configuración extraíble) 57
- Posición del cable de la línea de entrada 54
- Prueba con un megóhmetro de los cables de alimentación 53
- Requisitos de par 79
- Tamaños de cables de carga 99
- Tamaños de cables de línea 99
- Tarjeta de detección de tensión 68
- Zanja 17

Cables blindados 50
Cables de alimentación
- Conexión equipotencial 50
- Consideraciones sobre el diseño 50
- Descripción general de la interconexión 63
- Distancia máxima 50
- Esquemático (con bypass) 94
- Esquemático (sin bypass) 93
- Lista de comprobación 77
- Requisitos de aislamiento 49
- Requisitos de par 79

Cables de elevación
- Instalación 22
- Retirar 24

Cables del motor
- Abertura de hoja lateral de fase U (extraíble) 33
- Abertura de hoja lateral de fase U (montaje fijo) 32
- Abertura de hoja lateral de fase V (extraíble) 33
- Abertura de hoja lateral de fase V (montaje fijo) 32
- Abertura de hoja lateral de fase W (extraíble) 33
- Abertura de hoja lateral de fase W (montaje fijo) 32
- Dimensionamiento 51
- Requisitos de par 79

Caja de documentación 15
Esquemas eléctricos 48
Caja de piezas 15
Carretillas elevadoras 13
Capacidad de elevación 13
Carro elevador 39
Capacidad de elevación 39
Operación 39
Carro elevador del módulo de alimentación 39
Capacidad de elevación 39
Precauciones 39
Procedimiento operativo 39
Categorías generales de cables 81
Conductos externos
Especificaciones 43
Consideraciones sobre el diseño 51

D

Detalles del cableado de señales de control
Esquemático (con bypass) 94
Esquemático (sin bypass) 93
Dimensiones y pesos
Entrada de 11.000 VCA/salida de 3300 V (configuración de 18 impulsos - 9 celdas de potencia) 89
Entrada de 11.000 VCA/salida de 6600V (configuración de 36 impulsos - 18 celdas de potencia) 90
Entrada/salida de 10,000 VCA (configuración de 54 impulsos - 27 celdas de potencia) 88
Entrada/salida de 3000 VCA (configuración de 18 impulsos - 9 celdas de potencia) 84
Entrada/salida de 3300 VCA (configuración de 18 impulsos - 9 celdas de potencia) 85
Entrada/salida de 6000 VCA (configuración de 36 impulsos - 18 celdas de potencia) 86
Entrada/salida de 6600 VCA (configuración de 36 impulsos - 18 celdas de potencia) 87
Gabinete de bypass de entrada de 10.000 VCA 92
Gabinete de bypass de entrada de 3000 VCA 92
Gabinete de bypass de entrada de 3300 VCA 92
Gabinete de bypass de entrada de 6000 VCA 92
Gabinete de bypass de entrada de 6600 VCA 92
Distancia de montaje
Separación mínima 17
Divisiones de envío 31
Aberturas de las hojas laterales (módulos de alimentación de montaje fijo) 32
Aberturas de las hojas laterales (módulos de alimentación extraíbles) 33
Conexión 31
Módulos de alimentación de montaje fijo 32
Piezas 34

E

Elevación 20
Enchufe de aviación 38
Envío y manipulación 11
Cables de elevación 22
Carretillas elevadoras 13
Configuración de envío 15
Descripción general 11
Desembalaje e inspección 13
Escuadras de elevación 21
Gabinete del transformador de aislamiento 25
Lista de comprobación 76
Lista de comprobación de inspección 16
Llaves del gabinete 14
Reclamaciones por daños 14
Separación para el montaje 17
Escuadras 20
Escuadras de elevación
Dimensiones 21
Instalación 21
Instalar los cables de elevación 22
Longitud 21
Peso 21
Piezas 22
Requisitos de par 79
Retirar 21, 24
Ubicación 21
Especificaciones
Capacidad de aislamiento de los cables 49
Carcasa del ventilador 38
Conductos externos 43
Dimensiones del gabinete 83
Módulos de alimentación de montaje fijo 40
Módulos de alimentación extraíbles 40
Peso del gabinete 83
Esquemas eléctricos 48
Contenido 48
Estándar 52.2 MERV 11 de la ASHRAE 43
Etiquetar 47
EU EN779 clase F6 43

G

Gabinete de bypass
Dimensiones y pesos 91
Elevación 28
Lista de comprobación de daños durante el transporte 16
Pernos de argolla 28
Piezas de elevación 28

Gabinete del módulo de alimentación/ control de BT
Bus de tierra 73
Cables de la tarjeta de detección de tensión 68, 69
Cables del motor 68, 69
Carro elevador del módulo de alimentación 39
Conjuntos de cableado de control de BT 70
Conjuntos de cableado del ventilador 70
Elevación 21
Entrada del cable de seguridad eléctrica con enclavamiento 61
Escuadras de elevación 22
Especificaciones de los módulos de alimentación extraíbles 40
Instalación de módulos de alimentación extraíbles 39
Interconexión del módulo de alimentación extraíble 67
Interconexiones del módulo de alimentación de montaje fijo 67
Lista de comprobación de daños durante el transporte 16
Llaves 14
Localización de la regleta del bloque de terminales 58
Localización del cableado de alimentación de control 57
Retirar placas posteriores 34
Gabinete del transformador de aislamiento
Bus de tierra 73
Cables de alimentación secundaria 65
Conexiones del bobinado secundario 67
Conjuntos de cableado de control de BT 70
Conjuntos de cableado del ventilador 70
Disposición 55
Elevación 25
Lista de comprobación de daños durante el transporte 16
Llaves del gabinete 14
Posición del cable de la línea de entrada 54
Posición del cable del motor de salida 54
Precauciones de elevación 27
Retirar placas posteriores 34

H

Humedad relativa 16

I

IEC721-1 43
Información adicional necesaria 7
Instalación eléctrica del variador 47
Cableado de alimentación de control 57
Cableado de las señales de control externas 59
Cables de alimentación del motor de salida 54
Cables de alimentación secundaria del transformador de aislamiento 65
Cables de línea de entrada 54
Cables del motor 51
Capacidad de aislamiento de los cables 49
Colocación de los cables 67
Conexiones de los cables 67
Diseño del cableado de señales de control 51
Esquemas eléctricos 48
Instalación del cableado de alimentación de control 56
Puesta a tierra del blindaje del cableado de señales de control 52
Requisitos de par 79
Requisitos del sistema de puesta a tierra 49
Resumen 53
Terminales de alimentación 54
Instalación mecánica del variador 31
Carro elevador del módulo de alimentación 39
Conductos externos 43
Conectar divisiones de envío 31
Dimensionamiento del acondicionamiento de aire 44
Fijar gabinete al suelo 35
Instalar módulos de alimentación extraíbles 39
Instalar ventiladores de refrigeración 38
Resumen 31
Interconexión eléctrica del variador
Bus de tierra 73
Cables de alimentación secundaria del transformador de aislamiento 65
Cables del motor 68
Conjuntos de cableado del ventilador 69
Interconexión de cables de alimentación 63
Lista de comprobación 77
Requisitos de par 79
Resumen 63
Tarjeta de detección de tensión 68

L

Lista de comprobación de daños durante el transporte 16
Lista de comprobación de inspección 16
Lista de comprobación previa a la puesta en marcha 76
Cableado de alimentación 77
Cableado de control 77
Cableado de interconexión 77
Estado del grupo de variadores 78
Instalación y montaje 76
Recepción y desembalaje 76
Seguridad 76
Lista de envío 15
Llaves 14

M

Módulos de alimentación de montaje fijo
Colocación y conexión de los cables 67
Conexión de la tarjeta de detección de tensión 68
Conexión del cable del motor 68
Conjuntos de cableado del ventilador 69
Divisiones de envío 32
Flujo de aire 44
Módulos de alimentación extraíbles
Carro elevador 39
Colocación y conexión de los cables 67
Conexión de la tarjeta de detección de tensión 69
Conexión del cable del motor 69
Conjuntos de cableado del ventilador 69
Dimensiones 40
Divisiones de envío 33
Flujo de aire 44
Instalación 39
Peso 40
Salida nominal 40

P

Pernos de argolla 28
Pesos. *Consulte* Dimensiones y pesos
Piezas
Bus de tierra 73
Cable de tierra del sistema 53
Cables de alimentación del módulo de alimentación 67
Carcasa del ventilador 38
Conexiones del bobinado secundario 67
Divisiones de envío 34
Escuadras de elevación 22
Placas posteriores 34
Requisitos de par 79
Placas posteriores
Retirar 34
Posición de los cables del motor de salida 54
PowerFlex 6000
Almacenamiento 16
Caja de documentación 15
Caja de piezas 15
Carro elevador del módulo de alimentación 39
Desembalaje e inspección 13
Dimensiones 83
Disposición del gabinete del transformador de aislamiento 55
Elevación 20
Envío y manipulación 11
Especificaciones de los conductos externos 43
Esquemático (con bypass) 94
Esquemático (sin bypass) 93
Instalación eléctrica 47
Instalación mecánica 31
Levantar el gabinete del módulo de alimentación/control de BT 21
Lista de envío 15
Llaves 14
Lugar de instalación 16
Pesos 83
Separación para el montaje 17
Tamaños de cables de carga 99
Tamaños de cables de línea 99
Tareas previas a la puesta en marcha 75
Precauciones generales 8
Seguridad y reglamentos 47
Prueba con un megóhmetro
Cables de alimentación 53
Puntos de conexión de entrada 97
Puntos de conexión de entrada/salida estándar 97
Gabinete de alta tensión 97
Sistema de control distribuido remoto 97
Puntos de conexión de salida 97
Puntos de soldadura 37

R

Recursos adicionales 9
Regleta del bloque de terminales
Conjuntos de cableado del ventilador 70
Esquemático (con bypass) 96
Esquemático (sin bypass) 95
Ubicación 58
Requisitos de montaje 17
Sistema de zanjas 17
Requisitos de par 79
Requisitos del lugar de instalación 16
Rodillos de rodamiento 19

S

Seguridad eléctrica con enclavamiento 60
Disposición de los cables 61
Ubicación 61
Seguridad y reglamentos 47
Bloquear y etiquetar 47
Estándar 52.2 MERV 11 de la ASHRAE 43
EU EN779 clase F6 43
IEC 721-1 17
IEC721-1 43
Lista de comprobación 76
Separación para el montaje 17
Sistema de puesta a tierra
Requisitos 49
Sistema de zanjas 17

T

Tamaños de cables de carga 99
Abertura del envolvente del variador 99
Tamaño máximo 99
Tensión/frecuencia del motor 99
Tamaños de cables de línea 99
Abertura del envolvente del variador 99
Tamaño máximo 99
Tensión/frecuencia del motor 99
Tareas previas a la puesta en marcha
Inspección 75
Lista de comprobación 76
Verificación 75
Tarimas de madera 20
Retirada 20
Tarjeta de detección de tensión
Abertura de hoja lateral 32
Instalación de los cables 68
Temperatura ambiente del aire 16
Temperatura de almacenamiento 16
Tensión de frecuencia de alimentación nominal de línea a tierra 49
Tensión máxima de frecuencia de alimentación de línea a línea 49
Terminales de alimentación 54
Tornillos de anclaje 35

V

Ventiladores de refrigeración
Conjuntos de cableado 69
Dimensiones 38
Instalación 38
Modelo 38
Orientación 38
Peso 38
Piezas 38

Notas:

Servicio de asistencia técnica de Rockwell Automation

Rockwell Automation proporciona información técnica a través de Internet para ayudarle a utilizar sus productos. En http://www.rockwellautomation.com/support encontrará notas técnicas y de aplicación, ejemplos de códigos y vínculos a Service Packs de software. También puede visitar nuestro Centro de asistencia técnica en https://rockwellautomation.custhelp.com/, donde encontrará actualizaciones de software, asistencia por chat y foros, información técnica, preguntas frecuentes y podrá registrarse a fin de recibir actualizaciones de notificación de productos.

Además, ofrecemos varios programas de asistencia técnica para instalación, configuración y resolución de problemas. Para obtener más información, póngase en contacto con el distribuidor o con el representante local de Rockwell Automation, o visite http://www.rockwellautomation.com/services/online-phone.

Asistencia para la instalación

Si se le presenta algún problema durante las primeras 24 horas posteriores a la instalación, revise la información incluida en este manual. También puede ponerse en contacto con el servicio de asistencia técnica al cliente para obtener ayuda inicial con la puesta en marcha del producto.

Estados Unidos o Canadá	1.440.646.3434
Fuera de Estados Unidos o Canadá	Utilice el Worldwide Locator que encontrará en http://www.rockwellautomation.com/rockwellautomation/support/overview.page, o póngase en contacto con el representante local de Rockwell Automation.

Devolución de productos nuevos

Rockwell Automation verifica todos sus productos antes de que salgan de la fábrica, para ayudar a garantizar su perfecto funcionamiento. No obstante, si su producto no funciona correctamente y necesita devolverlo, siga estos procedimientos.

Estados Unidos	Póngase en contacto con el distribuidor. Deberá indicar al distribuidor un número de caso de asistencia técnica al cliente (llame al número de teléfono anterior para obtener uno) a fin de completar el proceso de devolución.
Fuera de Estados Unidos	Póngase en contacto con el representante local de Rockwell Automation para obtener información sobre el procedimiento de devolución.

Comentarios sobre la documentación

Sus comentarios nos ayudan a atender mejor sus necesidades de documentación. Si tiene sugerencias sobre cómo mejorar este documento, rellene este formulario, publicación RA-DU002, disponible en http://www.rockwellautomation.com/literature/.

Rockwell Automation mantiene información medioambiental actualizada sobre sus productos en su sitio web en http://www.rockwellautomation.com/rockwellautomation/about-us/sustainability-ethics/product-environmental-compliance.page.

Medium Voltage Products, 135 Dundas Street, Cambridge, ON, N1R 5X1 Canadá, Tel: (1) 519.740.4100, Fax: (1) 519.623.8930
En línea: www.ab.com/mvb

Allen-Bradley, Rockwell Software, Rockwell Automation y TechConnect son marcas comerciales de Rockwell Automation, Inc.

Las marcas comerciales que no pertenecen a Rockwell Automation son propiedad de sus respectivas empresas.

www.rockwellautomation.com

Power, Control and Information Solutions Headquarters

Americas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444
Europe/Middle East/Africa: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgium, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640
Asia Pacific: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

Publicación 6000-IN006A-ES-P - Abril 2014

Copyright © 2014 Rockwell Automation, Inc. Todos los derechos reservados. Impreso en Canadá.